

PLANEJAMENTO DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: SISTEMAS FLUIDO MECÂNICOS	CÓDIGO: GMEC 7205IT	CURSO: ENGENHARIA MECÂNICA
PERÍODO: 9º	CRÉDITOS: 4	TOTAL H/A NO SEMESTRE: 90

CARGA HORÁRIA	PRÉ-REQUISITOS	
TEÓRICA: 3	DISCIPLINA: MECÂNICA DOS FLUIDO	CÓDIGO: GEXT 7008IT
PRÁTICA: 2	DISCIPLINA:	CÓDIGO:
ESTÁGIO: 0	DISCIPLINA:	CÓDIGO:

OBJETIVOS GERAIS:

Fornecer as ferramentas básicas para o aluno selecionar e especificar diversos tipos de máquinas hidráulicas (bombas e turbinas), para as diversas finalidades industriais, comerciais e residenciais, com o respectivo cálculo de tubulações ou dutos.

EMENTA:

Noções dos fluidos aplicadas às turbo-máquinas e aos sistemas de tubulações. Máquinas hidráulicas: Bombas e turbinas. Teoria cinética dos rotores. Grandezas características de uma turbo-bomba. Curva do sistema e curva da bomba ou turbina. Ponto de operação. Variação das curvas e do ponto de operação. Cavitação e NPSH. Noções de máquinas motrizes hidráulicas.

Laboratório: testes de desempenho em bombas centrífugas. Operação de uma bomba hidráulica em um sistema de tubulações.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- Noções de Hidrodinâmica Aplicada às Turbo-Máquinas.
 - Líquido perfeito.
 - Revisão Estática dos Fluidos
 - Revisão Equações Básicas na Forma Integral para um Volume de Controle
 - Revisão Análise Dimensional e Semelhança
 - Revisão Escoamento Incompressível de Fluidos Não Viscosos
 - Revisão Escoamento Interno Viscoso e Incompressível
 - Sistema de Tubulações em Paralelo
 - Sistema de Tubulações Ramificadas
 - Sistema de Tubulações complexas.
 - Máquinas hidráulicas operatrizes e motrizes.
- Bombas
 - Classificação das máquinas hidráulicas
 - Comparação Turbo-bombas e Bombas volumétricas
- Teoria básica das turbo-bombas
 - Princípio de funcionamento
 - Teoria do impelidor.
 - Curvas teóricas de funcionamento.

- 3.4. Curvas reais de funcionamento.
- 3.5. Curvas HxQ.
- 3.6. Curvas PotxQ.
- 3.7. Curvas EficiênciaxQ.
4. Determinação do ponto de trabalho em função do sistema
 - 4.1. Altura manométrica de um sistema.
 - 4.2. Cálculo da altura manométrica de sucção.
 - 4.3. Cálculo da altura manométrica de descarga.
 - 4.4. Cálculo da altura manométrica total.
 - 4.5. Determinação da curva do sistema.
 - 4.6. Determinação do ponto de trabalho.
5. Fatores que modificam a curva do sistema
 - 5.1. Influência do tipo de líquido.
 - 5.2. Influência da temperatura do líquido.
 - 5.3. Influência do nível de líquido.
 - 5.4. Influência da pressão nos reservatórios.
 - 5.5. Influência de válvulas na sucção e descarga da bomba.
6. Fatores que modificam as curvas das bombas
 - 6.1. Grupos adimensionais relacionados ao desempenho de bombas centrífugas
 - 6.2. Influência da mudança de rotação
 - 6.3. Influência do diâmetro do impelidor
 - 6.4. Influência do tipo de líquido bombeado
 - 6.5. Influência da geometria do impelidor
 - 6.6. Influência do tempo de serviço
7. Modificação do ponto de trabalho
8. Cavitação
 - 8.1. Descrição do fenômeno
 - 8.2. Cavitação em bombas
 - 8.3. Equacionamento da cavitação
 - 8.4. Curva NPSH x Vazão
 - 8.5. Cálculo do NPSH Disponível
 - 8.6. Avaliação das condições de cavitação
 - 8.7. Fatores que modificam o NPSH disponível
9. Associação de bombas
 - 9.1. Associação de bombas em série
 - 9.2. Associação de bombas em paralelo
 - 9.3. Fluxo com ramificações
10. Máquinas Motrizes Hidráulicas
 - 10.1. Turbinas Francis
 - 10.2. Turbina Pelton
 - 10.3. Turbina Kaplan
 - 10.2. Descrição, características de emprego e funcionamento

METODOLOGIA:

- Parte Teórica: as aulas teóricas serão ministradas sob a forma de palestra, utilizando-se como meio auxiliar, além do quadro negro, transparências e catálogos de fabricantes.

Parte Prática: as aulas práticas são ministradas no laboratório, formando-se pequenos grupos de alunos em torno de cada bancada, que executarão sob a orientação do professor, trabalhos experimentais pré-selecionados. Após o término de cada experiência será redigido pelos alunos, individualmente, um relatório.

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO:

- Provas escritas, em sala de aula, sobre o assunto ministrado nas aulas teóricas e avaliação individual da participação dos alunos no laboratório, mediante a correção de relatórios.

BIBLIOGRAFIA

REFERÊNCIAS BÁSICAS:

1. DE FALCO, R.; DE MATTOS, E. D.; **Bombas Industriais**, 2a. ed., Interciência, Rio de Janeiro, 1998.
2. MACINTYRE, A. J.; **Bombas e Instalações de bombeamento**, 2a. ed., LTC, Rio de Janeiro, 1997.
3. LIMA, E.P C..**Mecânica das Bombas**, 2a. ed., Interciência, Rio de Janeiro, 2003.

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES:

1. DOS SANTOS, S. L.; **Bombas & Instalações Hidráulicas**, Ed. LTC, São Paulo, 2007.
2. VOLK, M..**Pump Characteristics and Applications**, 3rd ed. CRC, Boca Raton, 2013.
3. KARASSIK, I.; MESSINA, J.; COOPER, P.; HEALD, C.; **Pump Handbook**, 4th ed. McGraw-Hill Professional, New York, 2007.
4. SILVA, N. F., **Bombas Alternativas Industriais – Teoria e Prática**. Ed. Interciência, Rio de Janeiro, 2007.
5. DE SOUZA, S., **Projeto de Máquinas de Fluxo – Tomo II: Bombas Hidráulicas com Rotores Radiais e Axiais**, Ed. Interciência, Rio de Janeiro, 2011.

PROFESSOR RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA:

José Luiz Zanon Zotin

COORDENADOR DO CURSO:

Alexandre Magno de Souza Sant'Anna

REVISADO EM: ____/____/____