



## PROGRAMA DA DISCIPLINA

**DISCIPLINA:**  
FLUIDOMECANICA

<b>CODCRED</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>MÓDULO</b>
4446J02	30	1/30

**EMENTA:**

Equações fundamentais de máquinas de fluxo. Energia transferida nas máquinas de fluxo. Teoria unidimensional de rotores de máquinas de fluxo. Teoria de rotores axiais. Funcionamento das máquinas de fluxo. Funcionamento e aplicação das bombas centrífugas helio-centrífugas e bombas axiais. Funcionamento e aplicações dos ventiladores. Funcionamento e aplicações das turbinas hidráulicas. Funcionamento das turbinas eólicas. Funcionamento e aplicações dos turbo-compressores. Sistemas de bombeamento. Sistemas de ventilação industrial. Sistemas de geração elétrica com máquinas hidráulicas e máquinas eólicas. Sistemas de ar comprimido.

**OBJETIVOS:**

A disciplina Fluidomecânica possibilita que o aluno estude os fundamentos de operação das máquinas de fluxo utilizadas em sistemas fluidomecânicos e os equacionamentos que permitem determinar a energia transferida entre os fluidos e tais máquinas. Com tal estudo o aluno estará capacitado para selecionar o tipo de máquina mais apropriado em diferentes processos industriais, assim como avaliar a potência requerida de tais máquinas e realizar uma interpretação gráfica das curvas características verificando o ponto de operação entre as máquinas de fluxo e os sistemas onde estão inseridas. Apresentam-se a teoria de turbomáquinas e sua aplicação para bombas, ventiladores turbinas e compressores. O aluno recebe informação para enfrentar problemas de seleção de turbomáquinas assim como do dimensionamento de sistemas fluidomecânicos que se apresentam no âmbito industrial. No contexto de engenharia de controle e automação a disciplina também aborda tópicos relacionados com os procedimentos de controle dos sistemas fluidomecânicos assim como a econômica de energia vinculados à automação de tais sistemas.

**CONTEÚDO:**

**MÁQUINAS DE FLUXO – FUNDAMENTOS**

Tipos de escoamento, Conceitos de pressão. Equações fundamentais no movimento de fluidos. Classificação das turbomáquinas, Bombas, Turbinas, Ventiladores, Compressores.

**TEORIA DE TURBOMÁQUINAS**





Fundamentos teóricos. Aplicação da equação do momento da quantidade de movimento. Equação de Euler; Altura teórica. Triângulo de velocidades.

#### EQUAÇÕES DE SEMELHANÇA EM TURBOMÁQUINAS

Número característico de rotações por minuto. Número característico da forma.

#### CURVAS TEÓRICAS DE FUNCIONAMENTO PARA MÁQUINAS CENTRÍFUGAS.

Influência da curvatura do álabe na energia cedida por uma turbomáquina. Caso de bombas centrífugas.

#### FENÔMENO DE CAVITAÇÃO.

Altura Positiva Líquida de Aspiração (NPSH). NPSH Disponível; NPSH requerido pela bomba; Fator de Thoma ou Fator de cavitação. Altura estática de elevação. Golpe de Aríete.

#### SISTEMAS DE BOMBEAMENTO.

Perda de carga em instalações de bombeamento. Vazão requerida. Diâmetros e velocidades econômicas. Projeto de sistemas de bombeamento.

#### VENTILADORES.

Conceitos básicos, classificação. Faixas de operação. Formato das pás. Teoria de ventiladores. Equações básicas. Equação de Bernoulli aplicada a ventiladores. Leis de semelhança. Seleção de ventiladores. Alturas, potência, rendimentos.

#### SISTEMAS DE VENTILAÇÃO INDUSTRIAL

Dimensionamento de sistemas de ventilação industrial. Perda de carga em tubulações de ventilação industrial.

#### TURBINAS HIDRÁULICAS.

Princípio de funcionamento. Classificação. Aplicações e regulagens. Cálculo de potência. Turbinas pelton, Francis, Kaplan. Seleção.

#### TURBINAS EÓLICAS.

Classificação. Conceitos e aplicações. Princípios de funcionamento.

#### TOPICOS DE AUTOMAÇÃO E COTROLE DE SISTEMAS FLUIDOMECANICOS.

Uso de inversores de frequência em sistemas de bombeamento e ventilação industrial.

#### TOPICOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE SISTEMAS FLUIDOMECÂNICOS

Exemplos de projetos que permitem aumentar a eficiência energética de sistemas fluidomecânicos.

#### PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:

A disciplina é desenvolvida através de aulas expositivas onde são apresentados conceitos e exemplos de aplicação. As aulas são ministradas empregando recursos multimídia, sendo prática comum a proposição e confecção de exercícios.





## PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

Serão realizados exercícios e provas.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- Apostila de Sistemas Fluidomecânicos – Ale J.A. PUCRS, 2003.  
Apostila de Sistemas de Ventilação Industrial - Ale J.A. PUCRS, 2003.  
Apostila de Turbinas Hidráulicas - Ale J.A. PUCRS, 2003.  
Equipamentos Industriais e de Processo. Archibald Joseph Macintyre., Ed. LTC, 1997.  
Bombas e instalações de bombeamento. Archibald Joseph Macintyre. RJ, Ed. Guanabara, 1987. .  
Máquinas Motrizes Hidráulicas, Archibald Joseph Macintyre. RJ, Ed. Guanabara, S.A.  
Ventilação industrial, Archibald Joseph Macintyre. RJ, Ed. Guanabara, S.A., . 1990, 403p.  
Ventilação Industrial, Carlos Alfredo Clezar. Antonio Carlos Ribeiro Nogueira., Ed. Da UFSC., 1999. 298p.  
Centrais Hidro e termelétricas, Zulcy de Sousa, Rubens Dario Fuchs, Afonso Henriques Moreira Santos. Editora Edgard Blucher Ltda., 1983, 241p.  
Principes of Turbomachinery, D.G. Sheperd, McMillan Company, 1956.  
Centrifugal and axial flow pumps A.J. Stepanoff, Ed. John Wiley&Sons, 1967.  
Pump Handbook, Ed. McGra-Hill, 1976.