

CURSO: Engenharia Mecânica	
UNIDADE CURRICULAR: Máquinas de Fluxo	Código: CEM.033
PERÍODO LETIVO: 5º	CARGA HORÁRIA: 60 h
OBJETIVOS	
GERAL: Projetar e especificar sistemas com máquinas de fluxo, aperfeiçoando o rendimento dessas instalações.	
ESPECÍFICOS: Fornecer ao aluno noções sobre ventiladores, compressores, bombas e máquinas de fluxo de maneira geral. Classificar, descrever o princípio de funcionamento e designar as máquinas de fluxo de acordo com as necessidades de projeto. Entender os princípios de bombas e instalações de bombeamento, identificando os principais problemas e como solucioná-los.	
EMENTA: Classificação das máquinas de fluxo. Noções sobre ventiladores, compressores e bombas de vácuo, e agitadores. Turbinas. Classificação e Descrição de bombas. Escolha da bomba. Potência necessária ao acionamento. Curvas características. Associação em série e paralelo. Escorva. Cavitação. NPSH. Máxima altura estática de aspiração. Fundamentos do projeto das bombas centrífugas. Principais tipos de bombas e aplicações. Válvulas. Golpe de ariete em instalações de bombeamento. Ensaio de bombas.	
PRÉ-REQUISITOS:	
CONTEÚDOS	CH
NOÇÕES INTRODUTÓRIAS: Classificação das máquinas de fluxo. Noções sobre: Ventiladores, Compressores e Bombas de Vácuo; e Agitadores.	10h
TURBINAS HIDRÁULICAS.	4h
CLASSIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS TIPOS DE BOMBAS: Máquinas motrizes, geratrizes e mistas; classificação das máquinas ou bombas; definição, bombas de deslocamento positivo; turbo-bombas; princípios de funcionamento das bombas (centrífugas, axiais, mistas); órgãos construtivos de uma turbo-bomba (rotor, difusor, eixo, anéis de desgaste, gaxetas, selo mecânico, rolamentos, acoplamentos, base da bomba); bombas de projeto especial (verticais, submersas); materiais usados na construção de bombas.	8h
ESCOLHA DA BOMBA. POTÊNCIA NECESSÁRIA AO ACIONAMENTO: Generalidades; vazão a ser recalçada; fórmulas para o cálculo de diâmetros econômicos; alturas manométricas da instalação; cálculos da perda de carga na instalação; medição direta da altura manométrica; rendimentos a considerar em uma bomba; potência instalada; a escolha primária da bomba; gráficos de seleção; exemplos de aplicação; problemas propostos.	6h
CURVAS CARACTERÍSTICAS DE BOMBAS: Generalidades; curvas características de bombas; fatores que influenciam as curvas características da bomba e do sistema; ponto de operação; exemplos de aplicação; problemas propostos.	4h
ASSOCIAÇÃO DE BOMBAS EM SÉRIE E EM PARALELO: Generalidades; tipos de associações em paralelo de bombas iguais e diferentes; influência da curva característica da bomba na associação em paralelo; associação em série; exemplos de aplicação; problemas propostos.	4h
ESCORVA DAS BOMBAS: Necessidade do escorvamento; processos de prévia escorva, bomba auto-escorvante com recirculação na descarga; princípio do anel líquido; considerações finais.	2h
CAVITAÇÃO: Introdução; definição; cavitação: sua natureza e seus efeitos; coeficiente de cavitação; NPSH requerido; NPSH disponível; cálculo aproximado do NPSH requerido; medidas destinadas a dificultar o aparecimento da cavitação; bombeamento em instalações	2h

com alturas de sucção elevadas; exemplos de aplicação; problemas propostos.					
TEORIA ELEMENTAR DE CONSTRUÇÃO DE BOMBAS: Generalidades e hipóteses; triângulos de velocidades; equação de Euler; influência do perfil da palheta na natureza da energia cedida por uma bomba; influência do perfil da palheta sobre a altura de elevação; influência do número finito de palhetas nos triângulos de velocidades; influência da espessura das pás nos triângulos de velocidades; correções adotadas; exemplos de aplicação; problemas propostos.					
VÁLVULAS.					
GOLPE DE ARIETE: Generalidades; descrição do fenômeno; cálculo do golpe de Ariete; método de Parnakium; convenções; determinação do coeficiente; determinação da celeridade; período T do encanamento; constante do encanamento; módulo volumétrico K do líquido; valores da subpressão e sobrepressão; velocidade máxima de reversão da bomba; recursos empregados para reduzir o golpe de Ariete; cálculo da máxima e mínima pressões na saída de bombas em instalações com válvula de retenção, quando ocorre interrupção de energia elétrica.					
ENSAIO DE BOMBAS.					
ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM: Aulas Expositivas Interativas; Estudo em grupo com apoio de bibliografias; Aplicação de lista de exercícios; Atendimento individualizado.					
RECURSOS METODOLÓGICOS: Quadro branco, retroprojeto e projetor de multimídia.					
AValiação DA APRENDIZAGEM:					
CRITÉRIOS: Observação do desempenho individual verificando se o aluno identificou, sugeriu e assimilou as atividades solicitadas de acordo com as técnicas de aprendizagem previstas.					
INSTRUMENTOS: Provas, listas de exercícios e trabalhos envolvendo estudos de caso.					
Bibliografia Básica (títulos, periódicos, etc.)					
Título/Periódico	Autor	Edição	Local	Editora	Ano
Equipamentos industriais e de processos	Macintyre, Archibald Joseph	1 ^a	Rio de Janeiro	LTC	1997
Bombas e Instalações de Bombeamento	Macintyre, Archibald Joseph	2 ^a	Rio de Janeiro	LTC	1997
Válvulas - industriais, segurança, controle	Mathias, Artur Cardozo	1 ^a	São Paulo	ArtLiber	2008
Bibliografia Complementar (títulos, periódicos, etc.)					
Título/Periódico	Autor	Edição	Local	Editora	Ano
Projeto de Máquinas de Fluxo - Tomo 1 - Base Teórica e Experimental	De Souza, Z.	1 ^a	Rio de Janeiro	Interciência	2011
Máquinas de Fluido	Érico Antônio L. Henn	2 ^a		UFMS	2006
Válvulas industriais	Osmar Jose L. da Silva	2 ^a		QualityMark	2009
Compressores Alternativos Industriais	Napoleão Fernandes da Silva	1 ^a		Interciência	2009
Ventilação	Ennio Cruz da Costa	1 ^a		Edgard Blucher	2005
Ventilação Industrial	Carlos A. Clezar	2 ^a		UFSC	2009