

Sistemas Térmicos / Período: 5

Professor: Carlos Alberto dos Santos Neto (Especialista)

CH: 80h

Ementa:

Estudo abrangente dos sistemas térmicos, incluindo geração e distribuição de vapor, e equipamentos para refrigeração e ar condicionado. Análise dos ciclos motores a vapor e ciclo de refrigeração por compressão de vapor, bem como a operação de trocadores de calor. Modelagem, simulação e otimização desses sistemas, com foco na descrição, funcionamento e análise do consumo energético para otimização. Investigação de inovações para aprimorar o desempenho e o rendimento dos sistemas e máquinas que utilizam energia térmica.

Metodologia:

As aulas a distância serão realizadas em vídeo aulas, material disponível no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), atividades de apoio para exploração e enriquecimento do conteúdo trabalhado, fóruns de discussão, atividades de sistematização, avaliações e laboratórios práticos virtuais.

Recursos Didáticos:

Livro didático;
Vídeo aula;
Fóruns;
Estudos Dirigidos (Estudo de caso);
Experimentos em laboratório virtual;
Biblioteca virtual;
Atividades em campo.

Conteúdo Programático:

CARGAS TÉRMICAS DE REFRIGERAÇÃO E RESFRIAMENTO: Introdução aos sistemas térmicos; Caracterização da carga térmica para resfriamento; Carga térmica devida à insolação em superfícies transparentes; Carga térmica devida à geração interna de calor; Diferenças entre cargas térmica de aquecimento e carga térmica de resfriamento; Carga Térmica devida a paredes, piso, portas e teto; Carga térmica devida à ventilação e infiltração; Cálculo de carga térmica.

DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS TÉRMICOS E TERMODINÂMICOS: Importância do diagnóstico nos sistemas térmicos e termodinâmicos; Ferramentas existentes para o diagnóstico; método termoeconômico; Método de Reconciliação; Método de análise quantitativa de causalidade; Método da termo caracterização; Método com base na inteligência artificial; Aplicação da modelagem computacional no diagnóstico; Software comerciais de modelagem de sistemas térmicos.

GERADORES DE VAPOR: Aspectos gerais de Caldeiras; Classificação de caldeiras; Aplicações dos modelos de caldeiras; Dados técnicos e qualificação da água de caldeiras: Aquatubular e o princípio de funcionamento, características técnicas, Flamotubulares: princípio de funcionamento, Tratamento da água de caldeira, Eficiência das caldeiras, Método Direto, Método Indireto (Heat Loss), Perdas e Ineficiências.

SEGUNDA LEI DA TERMODINÂMICA: Refrigeradores e Bombas de Calor; Motor térmico; Coeficientes de performance; Enunciado de Kelvin-Planck; Enunciado de Clausius; Problemas da segunda lei da termodinâmica.

TURBINAS A VAPOR E A GÁS: Turbinas a vapor; Turbinas a Gás; Funcionamento das turbinas a vapor; Funcionamento das turbinas a gás. Turbinas à Gás: Introdução; Elementos Construtivos: Compressor de Ar, Câmara de Combustão, Turbina, Trocador de Calor - Regenerador, Resfriadores, Motor de Arranque e Acendedor.

VAPOR D'ÁGUA EM PROCESSOS COMERCIAIS E INDUSTRIAIS: Vapor de água; Características da água e do vapor; Líquido comprimido ou saturado; Vapor Saturado; Vapor Superaquecido; Diagrama de Propriedades; Vapor em máquinas e equipamentos comerciais; Vapor na Indústria: Geração de energia; Refrigeração; Utilidades.

Sistema de Avaliação:

A distribuição dos 100 pontos acontecerá da seguinte forma durante o período de oferta da disciplina:

Fórum de Discussão Avaliativo: 10%

Estudo Dirigido: 10%

Avaliação Parcial I : 15%

Avaliação Parcial II : 15%

Avaliação Final: 50%

Caso o aluno não alcance no mínimo 60% da pontuação distribuída, haverá a **Avaliação Suplementar** com as seguintes características:

Todo o conteúdo da disciplina. Valor: 100 pontos

Pré-requisito: Resultado Final ≥ 20 e < 60

Regra: (Resultado Final + Nota Prova Suplementar) / 2

Média final para Aprovação: ≥ 60 pontos

Bibliografia Principal:

ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. Termodinâmica. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

FILHO, G. F. Máquinas Térmicas Estáticas e Dinâmicas - Fundamentos de Termodinâmica, Características Operacionais e Aplicações. São Paulo: Editora Saraiva, 2014. 9788536519838. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536519838/>.

REX, M.; MARK, M. Ar-Condicionado e Refrigeração, 2ª edição. São Paulo: Grupo GEN, 2014. 978-85-216-2612-1. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-2612-1/>.

Bibliografia Complementar:

BORGNAKKE, C.; SONNTAG, R. E. Fundamentos da termodinâmica. 8. ed. São Paulo: Blucher, 2013. (Série Van Wylen). Porto Alegre: AMGH, 2013.

ALMEIDA, P.S. D. Processos de Caldeiraria - Máquinas, Ferramentas, Materiais, Técnicas de Traçado e Normas de Segurança. São Paulo: Editora Saraiva, 2014. 9788536520049. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536520049/>.

STOECKER, W. F. Refrigeração industrial. São Paulo: Editora Blucher, 2002. 9788521215653. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521215653/>.

MORAN, M, et al. Introdução à Engenharia de Sistemas Térmicos. São Paulo: Grupo GEN, 2005. 978-85-216-1977-2. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-1977-2/>.

FILHO, B.W. Termodinâmica para Engenheiros. São Paulo: Grupo GEN, 2020. 9788521637196. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521637196/>.



Thyciane Alvieira Gonsalves Freitas
Secretária Acadêmica