

Estudos das Máquinas Térmicas / Período: 10

Professor: Otto Henrique Cezar e Silva (Mestre)

CH: 80h

Ementa:

Estudo da geração de energia térmica através do vapor e gás, abordando a evolução dos geradores de vapor e suas aplicações. Análise dos principais sistemas e componentes de equipamentos de geração, incluindo conceitos de conservação de energia, balanço térmico na combustão e rejeito térmico. Estudo das turbinas a vapor e a gás, incluindo tipos, aplicações, princípios de funcionamento e principais características. Análise do Ciclo de Brayton e dispositivos que alteram o desempenho das turbinas a gás. Avaliação de sistemas não-reagentes e reagentes, com foco na combustão em motores de combustão interna e sistemas térmicos de potência a vapor. O curso aborda conceitos termodinâmicos fundamentais, análise energética de processos, modelagem de ciclos termodinâmicos e características de equipamentos térmicos.

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:

Sistemas Não-Reagentes
Composição Geral de um Sistema Físico-Químico
Relações p-V-T, U-H-S e Calores Específicos para uma Mistura de Gases Ideais
Balanço de Energia em um Sistema Multicomponente Não-Reagente
Balanço de Entropia em um Sistema Multicomponente Não-Reagente
Sistemas Reagentes (Análise do Processo de Combustão)
Modelo de Combustão Completa e Incompleta
Razão Ar-Combustível
Entalpia de Formação
Análise Energética do Processo de Combustão em Volumes de Controle e Sistemas Fechados
Entalpia de Combustão e Poder Calorífico
Temperatura Adiabática de Chama
Análise de Entropia do Processo de Combustão em Volumes de Controle e Sistemas Fechados
Equilíbrio Químico das Reações de Combustão
Motores de Combustão Interna
□ Conceitos Fundamentais de Motores de Combustão Interna (MCI)
Parâmetros Geométricos e Cinemáticos de MCI
Modelagem e Análise Termodinâmica dos Ciclos Ideal e Real (Ciclos Otto, Ciclo Diesel e Ciclo Dual)
Propriedades, Curvas Características e Desempenho de um MCI
Relação Motor x Veículo
Turbinas a Gás
Características Gerais de Turbinas a Gás
Modelagem Termodinâmica de Turbinas a Gás através do Ciclo de Ar-Padrão e Ar-Padrão Frio de Brayton
Sistemas de Potência com Turbinas a Gás com Regeneração, Reaquecimento e Interresfriamento (Análise Termodinâmica)
Funcionamento e Modelagem Básica de Turbinas Aeronáuticas
Sistemas Térmicos de Potência a Vapor
Ciclo de Água via Rankine e Efeito das Irreversibilidades Termodinâmicas
Ciclo de Água via Rankine com Superaquecimento e Reaquecimento
Ciclo de Água via Rankine com Aquecedores de Água de Alimentação Aberto (AAAA) e Fechado (AAAF)
Cogeração de Energia
Características Gerais e de Operação dos Geradores de Vapor
Projeto Termo-Mecânico de Geradores de Vapor
Conforto Térmico
Carga de Calor
Climatização
Sistemas de Refrigeração
Ciclos Combinados de Turbinas a Gás e Sistemas Térmicos de Potência a Vapor
Geradores de Vapor
Compressores de Deslocamento Fixo
Turboalimentador de Resfriamento
Evaporadores e Condensadores
Equipamentos de Expansão
Agentes Refrigerantes

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:

INCROPERA, Frank P. et al. Fundamentos de transferência de calor e de massa. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 643p. ISBN 978-85-216-1584-2. BIRD, R. Byron; STEWART, Warren E.;
FILHO, Guilherme Eugênio Filippo F. Máquinas Térmicas Estáticas e Dinâmicas - 1ª edição - 2014. [Digite o Local da Editora]: Editora Saraiva, 2014. E-book. ISBN 9788536530758. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536530758/>. Acesso em: 06 nov. 2023.
TEIXEIRA, Gerson P.; MALHEIROS, Felipe C N. Máquinas térmicas. [Digite o Local da Editora]: Grupo A, 2018. E-book. ISBN 9788595025660. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595025660/>. Acesso em: 06 nov. 2023.

Bibliografia Complementar:

BRAZILIAN JOURNAL OF CHEMICAL ENGINEERING. São Paulo: ABEQ. BLACKADDER, D. A.;
MILLER, M.; MILLER, R. Ar condicionado e refrigeração. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014. PANESI, R. Termodinâmica para sistemas de refrigeração e ar condicionado. São Paulo: Artliber, 2015.
NEDDERMAN, R.M. Manual de operações unitárias. Londres: Hemus, 2004. 276p. ISBN 85-289- 0521-7. BRASIL, Nilo Indio do. Introdução à engenharia química. 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. 369p. ISBN 85-7193-110-0.
GAUTO, Marcelo Antunes; ROSA, Gilber Ricardo. Processos e operações unitárias da indústria química. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2011. 417p.
WHITE, Frank M. Mecânica dos fluidos. 6.ed. Porto Alegre: AMGH, 2011. 880p. ISBN 978-85-63308- 21-4

Por ser verdade, firmo o presente documento.
Ipatinga/MG - 04 de Junho de 2025



Thyciane Alvieira Gonçalves Freitas
Secretária Acadêmica