



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECATRÔNICA

FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: Sistemas Operacionais

CÓDIGO: FACOM49060

UNIDADE ACADÊMICA: FACOM

PERÍODO/SÉRIE: 6º

**CH TOTAL
TEÓRICA:**

**CH TOTAL
PRÁTICA:**

CH TOTAL:

OBRIGATÓRIA: (X) **OPTATIVA:**()

60

0

60

PRÉ-REQUISITOS:

FACOM49050 – Arquitetura e
Organização de Computadores I

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

Compreensão da importância dos sistemas operacionais para o controle e aproveitamento dos recursos do computador;
Conhecimento dos diversos tipos de sistemas operacionais e suas características, bem como sua evolução;
Compreensão da necessidade de estruturação adequada de sistemas operacionais;
Conhecimento dos principais componentes de um sistema operacional e dos mecanismos e técnicas usadas para desenvolvê-los;
Conhecimento de programação concorrente e de mecanismos de exclusão mútua e de sincronização.

EMENTA

Estrutura e Arquitetura de Sistemas Operacionais; Processos e Threads; Comunicação, Concorrência e Sincronização de Processos; Gerenciamento de Memória, Sistema de Entrada e Saída, Sistema de Arquivo e Sistemas Operacionais Distribuídos.

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

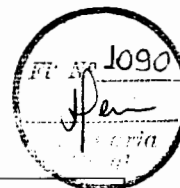
1. Visão Abrangente dos Sistemas Operacionais
 - 1.1. Introdução;
 - 1.2. Organização e Arquitetura de Computadores;
 - 1.3. Tipos de Sistemas Operacionais
 - 1.4. Arquiteturas de Sistemas Operacionais;
2. Gerenciamento de Processos
 - 2.1. O Conceito de Processos;
 - 2.2. Controle de Processos;
 - 2.3. Troca de Contexto de Processos;
 - 2.4. O Conceito de Threads;
 - 2.5. Comunicação, Concorrência e Sincronismo de Processos;
 - 2.6. Impasses (*Deadlocks*);
 - 2.7. Escalonamento de Tarefas;
3. Gerenciamento do Armazenamento
 - 3.1. Espaço de Endereçamento de Processos;
 - 3.2. Esquemas de Gerenciamento de Memória;
 - 3.3. Memória Virtual;
4. Gerenciamento do Sistema de Arquivos
 - 4.1. Interface do Sistema de Arquivos;
 - 4.2. Implementação de Sistemas de Arquivos;
5. Gerenciamento do Sistema de E/S
 - 5.1. Sistema de E/S;
 - 5.2. Estrutura de Armazenamento em Massa;
6. Sistemas Distribuídos;
 - 6.1. Estrutura de Sistemas Distribuídos;
 - 6.2. Sistema de Arquivos Distribuídos;
 - 6.3. Coordenação Distribuída;

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica

- SILBERSCHATZ, A.; GALVIN, P. B. GAGNE, G.; Fundamentos de Sistemas Operacionais, 6a. ed.; Editora Campus, 2004.
- TANENBAUM, A. S. and Woodhull, A. S. Sistemas Operacionais - Projeto e Implementação. Bookman, 2000.
- STALLINGS, W. Operating Systems – Internals and Design Principles. 3.ed. Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall, 1998.

J. L. K.



Bibliografia Complementar

OLIVEIRA, R. S., CARISSIMI, A. S., e TOSCANI, S. S., Sistemas Operacionais, Editora Bookman, Porto Alegre, 3ª Edição, 2008. (reimpressão) ISBN: 9788577803378
BACH, M. The design of the Unix Operating System. Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall, 1990.
LEWIS, B.; BERG, D. J. Threads primer: a guide to multithreaded programming. New Jersey, Prentice-Hall, 1996.

APROVAÇÃO

18/11/2010.
Univ. Federal de Uberlândia
Faculdade de Engenharia Mecânica
Prof. Elias Bitencourt Teodoro, PhD
Coordenador do curso de Graduação
em Engenharia Mecatrônica
Carimbo e assinatura do
Coordenador do curso

18/11/2010.
Carimbo e assinatura do
Diretor da Unidade Acadêmica
Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Jamil Salem Barbar
Diretor da Faculdade de Computação
Portaria R nº 672107



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECATRÔNICA

FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: Eletrônica Digital

CÓDIGO: FEELT49040

UNIDADE ACADÊMICA: FEELT

PERÍODO/SÉRIE: 4º

CH TOTAL
TEÓRICA:

CH TOTAL
PRÁTICA:

CH TOTAL:

OBRIGATÓRIA: (X) OPTATIVA: ()

30

30

60

PRÉ-REQUISITOS:

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

Ao final da disciplina o estudante será capaz de: Analisar e projetar circuitos lógicos digitais combinacionais, interpretando-os e resolvendo problemas práticos; caracterizar e avaliar parâmetros de funcionamento de componentes comerciais com o intuito de aplicar no desenvolvimento e projeto; identificar os diferentes tipos de memórias, arquiteturas internas e aplicações.

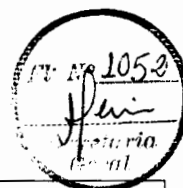
EMENTA

Teoria básica e aplicações à engenharia elétrica de sistemas digitais.

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1. Introdução à representação numérica de dados
 - 1.1. Grandezas analógicas versus grandezas digitais
 - 1.2. Sistemas de numeração
2. Portas lógicas

le



- 2.1. Inversor
- 2.2. "OR" e "NOR"
- 2.3. "AND" e "NAND"
- 2.4. "Exclusive-OR"
- 2.5. Tecnologia de portas lógicas

3. Lógica combinacional
 - 3.1. Tabela verdade
 - 3.2. Álgebra booleana
 - 3.3. Análise e síntese
 - 3.4. Técnicas de minimização
 - 3.5. Aplicações

4. Lógica seqüencial
 - 4.1. "Latches" e "Flip-flops"
 - 4.2. Análise e síntese de circuitos seqüenciais síncronos e assíncronos
 - 4.3. Aplicações

5. Memórias
 - 5.1. "Random Access Memory" (RAM – estática e dinâmica)
 - 5.2. "Read Only Memory" (ROM)
 - 5.3. "Programmable Memories" (PROM, EPROM, FLASH)

6. Conversão de dados
 - 6.1. Conversores D/A
 - 6.2. Conversores A/D

7. Introdução à logica programável
 - 7.1. PLD - "Programmable Logical Devices"
 - 7.2. CPLD - "Complex Programmable Logical Devices"
 - 7.3. FPGA - "Field Programmable Gate Arrays"
 - 7.4. Linguagem de descrição de "hardware"
 - 7.5. Aplicações

8. Laboratórios
 - 8.1 Portas Lógicas;
 - 8.2 Simplificação por Álgebra de Boole;
 - 8.3 Projeto de circuitos combinacionais e mapas de Karnaugh;
 - 8.4 Circuitos Aritméticos;
 - 8.5 Multiplexadores;
 - 8.6 Estudo de um flip-flop do tipo JK;
 - 8.7 Contador assíncrono;
 - 8.8 Contador síncrono;
 - 8.9 Implementação de circuitos lógicos em FPGA, utilizando VHDL e/ou diagramas esquemáticos;
 - 8.10 Implementação das melhorias sugeridas no projeto envolvendo FPGA.

re



BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica

MALVINO, A.; LEACH, D. Eletrônica Digital, McGraw-Hill, São Paulo, 1988

TAUB, H.; SHILLING, D. Eletrônica Digital, McGraw-Hill, São Paulo, 1982

TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S. Sistemas Digitais. Princípios e Aplicações, Prentice Hall, São Paulo, 2000

Bibliografia Complementar

ZUFFO, J. A. Subsistemas Digitais e Circuitos de Pulso, Edgard Blücher, São Paulo, 1976

IDOETA, I. V.; CAPUANO, F. G. Elementos de Eletrônica Digital, Érica, São Paulo, 1999

APROVAÇÃO

18 / 11 / 2010.

Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Engenharia e Mecânica
Prof. Elias Brito de Paula, PhD

Carimbo e assinatura do Coordenador do curso

18 / 11 / 2010.

Carimbo e assinatura do Diretor da
Unidade Acadêmica

Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Dr. Marcelo Lyrio Ribeiro Chaves
Diretor da Faculdade de Engenharia Elétrica



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
 FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
 CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECATRÔNICA

FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: Transferência de Calor I

CÓDIGO: FEMEC41060

UNIDADE ACADÊMICA: FEMEC

PERÍODO: 6º

**CH TOTAL
TEÓRICA:**

**CH TOTAL
PRÁTICA:**

CH TOTAL:

OBRIGATÓRIA: (X) OPTATIVA: ()

60

15

75

PRÉ-REQUISITOS:

FAMAT49040 - Métodos Matemáticos Aplicados à Engenharia

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

Explicar os fenômenos de transferência de calor por condução e radiação. Empregar as equações básicas que representam esses fenômenos na solução de problemas térmicos.

EMENTA

Mecanismos de transferência de calor, transferência de calor por condução em regime permanente e transiente; Transferência de calor por radiação térmica; Leis básicas de troca de calor por radiação, métodos de cálculo de radiação térmica.

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1. Introdução

- 1.1. Origens físicas e as equações das taxas
 - 1.1.1. Condução, convecção e radiação
- 1.2. Princípios da Conservação de energia
- 1.3. Propriedades térmicas
- 1.4. Equação da condução
- 1.5. Equação da difusão de calor
- 1.6. Condições de contorno

2. Condução Unidimensional em Regime Permanente

le

- 2.1. Parede plana
 - 2.2. Resistência térmica
 - 2.3. Sistemas radiais
 - 2.3.1. Cilindro e esfera
 - 2.4. Condução com geração de calor
 - 2.5. Transferência de calor em superfícies expandidas
3. Condução Bidimensional em Regime Permanente
- 3.1. Soluções exatas
 - 3.2. Soluções aproximadas
 - 3.2.1. Métodos Numéricos: Volumes finitos
 - 3.3. Discretização da Equação da difusão de calor
 - 3.4. Resolução das equações de diferenças finitas
 - 3.4.1. Interação Gauss-Seidel
4. Condução Bidimensional em Regime Transiente
- 4.1. Método da Capacitância Global
 - 4.2. Efeitos espaciais
 - 4.3. Parede plana com convecção
 - 4.4. Sistemas radiais com convecção
 - 4.5. Sólido Semi-infinito
5. Radiação: Processos e Propriedades
- 5.1. Conceitos fundamentais
 - 5.2. Intensidade de radiação
 - 5.2.1. Definições: relação com a emissão; relação com a irradiação; relação com a radiosidade
 - 5.3. Radiação do corpo negro: Distribuição de Plank; Lei de Wien do deslocamento; A lei de Stefan-Boltzmann; Emissão numa banda
 - 5.4. Emissão de superfícies
 - 5.5. Absorção, reflexão e transmissão em superfícies: Absortividade; refletividade; transmissividade
 - 5.6. A lei de Kirchoff
 - 5.7. A superfície Cinzenta
 - 5.8. A radiação ambiental
6. Troca Radiativa entre Superfícies
- 6.1. Fator de forma
 - 6.2. Troca radiativa entre superfícies negras
 - 6.3. Troca radiativa entre superfícies difusoras e cinzentas numa cavidade: Troca radiativa líquida numa superfície; Troca radiativa líquida entre superfícies; Blindagem de radiação
 - 6.4. Transferência de calor Multimodal
 - 6.5. Efeitos adicionais: Absorção volumétrica; Emissão e absorção de gases
7. Atividades de Laboratório:
- 7.1. Aula 1 – Termopares - funcionamento, calibração e erros de medição
Verificação do princípio de funcionamento de termopares; calibração de um termopar, comprovando a função de um sistema de aquisição, de um padrão de referência e de um ajuste de curva de calibração; identificação e estimativa de erros de medição usando termopares.

te

7.2. Aula 2 – Medição de condutividade térmica: Método da placa quente compensada (Verificação da Eq. de Fourier)

Verificação da lei de Fourier; obtenção da resistência térmica de materiais isolantes através da medição da condutividade térmica; compreensão dos mecanismos de isolamento de uma placa quente compensada e dos mecanismos de obtenção da condutividade térmica de materiais condutores.

7.3. Aulas 3 e 4 - Análise de eficiência de aletas

Obteção experimental, e/ou por simulação numérica, da perda de calor por convecção em uma aleta; obtenção do coeficiente de convecção de uma aleta e da eficiência de uma aleta.

7.4. Aula 5 - Obtenção do número de Biot para placas planas

Obtenção experimental, e/ou por simulação, do número de Biot de uma placa plana; verificação teórica do campo de temperatura de uma placa plana; obtenção da temperatura da superfície através das cartas de Heisler e do número de Biot obtido.

7.5. Aulas 6 e 7 - Obtenção do Número de Biot para sólidos cilíndricos e esféricos

Obtenção experimental, e/ou por simulação, do número de Biot de um sólido cilíndrico e esférico; verificação teórica do campo de temperatura dos sólidos; obtenção da temperatura da superfície dos sólidos através das cartas de Heisler e do número de Biot obtido.

7.6. Aula 8 - Troca de calor por radiação térmica; calibração de sensores infravermelho.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica

INCROPERA, F.P., DEWITT, D.P., Fundamentos de Transferência de Calor e Massa. LTC. 6ª ed., Rio de Janeiro, 1990

CENGEL, Yunnus, A. Transferência de Calor e Massa. McGraw-Hill, 3ª ed. São Paulo, Brasil, 2009.

KREITH, F. BOHN, M.S. Princípios da Transferência de Calor. Thompson, 1ª ed. São Paulo, 2003.

MALISKA, C. R. Transferência de Calor e Mecânica dos Flúídos Computacional. LTC, 2ª ed. Rio de Janeiro, Brasil, 2004.

Bibliografia Complementar

HOLMAN, J.P.. Heat Transfer, McGraw-Hill, São Paulo, 10ª ed.

BEJAN A., Transferência de Calor. Ed. Edgard Blucher, São Paulo, Brasil.

APROVAÇÃO

18/11/2010
Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Engenharia e Mecânica
Prof. Elias Bittencourt Teodoro, PhD
Coordenador do Curso de Graduação
em Engenharia Mecânica
Carimbo e assinatura do
Coordenador do curso

18/11/2010
Universidade Federal de Uberlândia
Carimbo e assinatura do
Diretor da Unidade Acadêmica
Prof. Ricardo de Jesus
Diretor



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECATRÔNICA

FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: Dinâmica de Máquinas

CÓDIGO: FEMEC41061

UNIDADE ACADÊMICA: FEMEC

PERÍODO/SÉRIE: 6º

CH TOTAL
TEÓRICA:

CH TOTAL
PRÁTICA:

CH TOTAL:

OBRIGATÓRIA: (X) OPTATIVA: ()

60

0

60

OBS: A introdução sobre síntese de mecanismos tem como objetivo apresentar aos alunos as formas de se obter um mecanismo a partir dos dados de uma trajetória, as possibilidades e as dificuldades de obtenção dos mesmos. O tema não visa a síntese em si pois necessita de métodos matemáticos de otimização que é tema de cursos de pós-graduação.

PRÉ-REQUISITOS:

FEMEC41040 - Dinâmica

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

Analisar mecanismos planos e espaciais em seus aspectos cinemáticos e dinâmicos.

EMENTA

Introdução; Análise gráfica de velocidades; Análise gráfica de acelerações; Dinâmica dos comes; Análise cinemática e síntese; Introdução aos mecanismos espaciais; Forças nos mecanismos; Dinâmica dos mecanismos articulados espaciais; Introdução à síntese de mecanismos.

le



DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1. Introdução
 - 1.1. Apresentação dos principais tipos de mecanismos
 - 1.2. Pares cinemáticos
 - 1.3. Mecanismo de quatro barras
 - 1.4. Aplicações dos mecanismos nos sistemas dinâmicos
2. Análise gráfica de velocidades
 - 2.1. Equação geral da velocidade do ponto material
 - 2.2. Centro instantâneo de rotação
 - 2.3. Diagramas para determinação de velocidades nos mecanismos
 - 2.4. Teorema de Kennedy dos centros instantâneos de rotação
3. Análise gráfica de acelerações
 - 3.1. Aceleração relativa do ponto material
 - 3.2. Componentes da aceleração
 - 3.3. Diagramas para determinação da aceleração nos mecanismos
 - 3.4. Técnicas especiais para determinação de velocidade e aceleração em mecanismos de quatro barras
4. Dinâmica dos cames
 - 4.1. Sistema came-seguidor
 - 4.2. Projeto gráfico de cames
 - 4.3. Análise de diferentes tipos de movimentos seguidores
 - 4.4. Ângulo de pressão do came e raio do rolete seguidor
5. Introdução aos mecanismos espaciais
 - 5.1. Análise vetorial nos mecanismos espaciais
 - 5.2. Revisão da dinâmica dos corpos rígidos
 - 5.3. Aplicações a mecanismos espaciais
6. Forças nos mecanismos
 - 6.1. Equilíbrio dinâmico: princípio de D'Alembert
 - 6.2. Forças estáticas e forças de inércia
 - 6.3. Método do trabalho virtual para determinação de forças em mecanismos
 - 6.4. Energia cinética e energia equivalente
 - 6.5. Influência do atrito nos mecanismos
7. Dinâmica dos mecanismos articulados espaciais
 - 7.1. Equação de Lagrange
 - 7.2. Determinação dos esforços dinâmicos em mecanismos espaciais
 - 7.3. Aplicação aos robôs manipuladores em cadeia simples.
8. Introdução à síntese de mecanismos

te



BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica

GROSJEAN, J., 1991, "Kinematics and Dynamics of Mechanisms", Mcgraw-Hill, USA.
MABIE, H. H, OCVIRK, F. W., 1980, "Dinâmica das Máquinas", LTC, Rio de Janeiro.
WALDRON, K. J. e KINZEL, G. L., 1999, "Kinematics, Dynamics, and Design of Machinery", Wiley, USA.
MARTIN, G. H., "Kinematics and Dynamics of Machines", Second Edition, 2002, Waveland Press Inc.

Bibliografia Complementar

VINOGRADOV, O., "Fundamentals of Kinematics and Dynamics of Machines and Mechanisms", 2000, CRC Press.
MARGHITU, D. B. And CROCKER, M. J., "Analytical Elements of Mechanisms", 2001, Cambridge University Press.
SHIGLEY, J. E., UICKER, J. J., 1981, "Theory of Machines and Mechanics", McGraw-Hill.
NORTON, R. L., "CAM Design and Manufacturing Handbook", 2009, Industrial Press.

APROVAÇÃO

18/11/2010
Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Engenharia Mecânica
Prof. Elias Bitencourt Teodoro, PhD
Coordenador do Curso de Graduação
em Engenharia de Máquinas
Carimbo e assinatura do Coordenador do curso

18/11/2010
Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Engenharia Mecânica
Prof. Ricardo Fortes de Menezes
Carimbo e assinatura do Diretor da
Unidade Acadêmica



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECATRÔNICA

FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: Sistemas de Controle Hidráulicos e Pneumáticos

CÓDIGO: FEMEC41080

UNIDADE ACADÊMICA: FEMEC

PERÍODO/SÉRIE: 6º

CH TOTAL
TEÓRICA:

CH TOTAL
PRÁTICA:

CH TOTAL:

OBRIGATÓRIA: (X)

OPTATIVA: ()

45

15

60

PRÉ-REQUISITOS:

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

Definir, caracterizar e especificar elementos dos comandos hidráulicos e pneumáticos. Montar e analisar circuitos. Projetar circuitos hidráulicos ou pneumáticos para realizar comandos específicos.

EMENTA

Propriedades dos fluidos hidráulicos e pneumáticos; unidades de geração de potência fluídica; componentes e circuitos hidráulicos e pneumáticos.



DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1. Introdução
 - 1.1. Histórico conceitos
 - 1.2. Sistema de potência hidráulica e/ou pneumática
 - 1.3. Tipos existentes de energia para aplicação industrial/comparação
2. Revisão dos conhecimentos fundamentais de mecânica dos fluidos
 - 2.1. Lei de Pascal, equação geral dos gases, força, pressão, área, princípio de Bernoulli
 - 2.2. Tipos de escoamentos em tubulações. Número de Reynolds
 - 2.3. Vazão
 - 2.4. Instrumentos (tubo de pitot, vacômetros, manômetros, tubo de venturi, etc)
3. Propriedades dos fluidos hidráulicos e pneumáticos
 - 3.1. O ar e suas características e propriedades
 - 3.2. O óleo e suas características e propriedades, aditivos, escolha e seleção, emulsões (água+óleo), soluções/glicol
 - 3.3. Fluidos sintéticos-silicones líquidos
4. Unidades de geração de potência fluídica
 - 4.1. Pneumáticas
 - 4.1.1. Simbologia
 - 4.1.2. Filtros
 - 4.1.3. Compressores, tipos, características, associação
 - 4.1.4. Secadores e secagem
 - 4.1.5. Rede de ar comprimido (distribuição)
 - 4.1.6. Unidade de manutenção ou conservação (filtros, reguladores de pressão e lubrificadores)
 - 4.2. Hidráulica (oleodinâmica)
 - 4.2.1. Simbologia
 - 4.2.2. Filtros
 - 4.2.3. Reservatórios
 - 4.2.4. Bombas
 - 4.2.5. Distribuição
5. Atuadores (cilindros, motores, válvulas, sensores, etc)
 - 5.1. Conceito
 - 5.2. Classificação
 - 5.3. Aplicação
 - 5.4. Dimensionamento
6. Circuitos hidráulicos e pneumáticos
 - 6.1. Conceitos
 - 6.2. Simbologia
 - 6.3. Circuitos pneumáticos
 - 6.4. Circuitos hidráulicos
 - 6.5. Circuitos combinados

te

- 6.6. Diagramas trajeto-passo e trajeto-tempo, de sistema, representação vetorial
- 6.7. Circuitos por tentativa, passo a passo e em cascata
- 6.8. Introdução ao controle de processos industriais (instrumentação)

7. Atividades de Laboratório

- 7.1. Guilhotina
- 7.2. Furadeira
- 7.3. Esteira transportadora
- 7.4. Dosadores
- 7.5. Prensa de estampagem

8. Atividades de Laboratórios

8.1. Introdução às atividades de laboratório

- 8.1.1. Segurança no laboratório
- 8.2. Simbologia
- 8.3. Identificação dos componentes
- 8.4. Formas de conexão dos componentes

8.2. Comando direto de cilindros de simples ação

8.2.1. Aplicações de variáveis na montagem utilizando outros componentes tais como controladoras de vazão e válvulas de escape rápido

8.3. Comando direto de cilindros de dupla ação

8.3.1. Aplicações de variáveis na montagem utilizando outros componentes tais como controladoras de vazão e válvulas de escape rápido

8.4. Comando indireto de cilindros de simples ação

8.4.1. Aplicações de variáveis na montagem utilizando outros componentes tais como controladoras de vazão e válvulas de escape rápido

8.5. Comando indireto de cilindros de dupla ação

8.5.1. Aplicações de variáveis na montagem utilizando outros componentes tais como controladoras de vazão e válvulas de escape rápido

8.6. Utilização de válvula de simultaneidade (válvula "E")

8.7. Utilização de válvula de alternadora (válvula "OU")

8.8. Circuitos com acionamento automático por fim de curso

8.9. Circuitos com acionamento automático em função da pressão

te



BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica

FIALHO, Arivelto Bustamante; Automação Pneumática: Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos. – São Paulo : Érica - 2ª Edição, 2003.
FIALHO, Arivelto Bustamante; Automação Hidráulica: Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos. 2ª Edição Revisada e Ampliada – São Paulo – Editora Érica, 2003.
LINSINGEN, Irlan Von; Fundamentos de Sistemas Hidráulicos/Irlan Von Linsingen – Florianópolis : Editora da UFSC, 2001.
NATALE, Ferdinando; Automação Industrial / Ferdinando Natale. 6ª Edição Revisada e Atualizada, conforme IEC 1131-3-São Paulo : Editora Érica , 2000.
PALMIERI, A.C.; Manual de Hidráulica Básica. Porto Alegre -Editora Albarus, 1994.
FluidSim – Software de Simulação de Circuitos Versão 3.6 – FESTO

Bibliografia Complementar

Procel Indústria / Eletrobrás – UNIFEI /FUPAI – Eficiência Energética – 2004
STEWART, H.L.; Pneumática e Hidráulica – São Paulo : Editora Hemus, 1995.
FESTO DIDATIC. Introdução à Hidráulica . São Paulo – Editora FESTO, 1995.
FESTO DIDATIC. Introdução à Pneumática. São Paulo – Editora FESTO, 1995.
FESTO DIDATIC. Análise e Montagem de Sistemas Pneumáticos. São Paulo – Editora FESTO, 1995
NOVAIS, José M. de Almeida; Ar Comprimido Industrial, 2ª Edição, Fund. Calouste Gulbenkian – Lisboa – Portugal-2008

APROVAÇÃO

18/11/2010.
Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Engenharia Mecânica
Prof. Elias Brito, PhD
Coordenador do Curso de Graduação
Carimbo e assinatura do Coordenador do curso

18/11/2010.
Universidade Federal de Uberlândia
Carimbo e assinatura do Diretor da
Unidade Acadêmica Miranda
Diretor



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECATRÔNICA



FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: Controle de Sistemas Lineares

CÓDIGO: FEMEC42060

UNIDADE ACADÊMICA: FEMEC

PERÍODO/SÉRIE: 6º

**CH TOTAL
TEÓRICA:**

**CH TOTAL
PRÁTICA:**

CH TOTAL:

OBRIGATÓRIA: (X)

OPTATIVA: ()

60

15

75

PRÉ-REQUISITOS:

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

Permitir ao aluno ter o conhecimento da área de controle de sistemas lineares no tempo contínuo, envolvendo o controle clássico e introdução ao controle moderno. Estudar aplicações para sistemas mecânicos e eletromecânicos. Apresentar e utilizar programas computacionais para simular sistemas lineares e controladores.

EMENTA

Conceitos fundamentais. Ações de controle básicas. Aplicações industriais. Critérios de estabilidade e lugar das raízes. Posicionamento de pólos. Controladores PID. Técnicas de projeto de sistema de controle pelo método do lugar das raízes. Técnicas de projeto de sistema de controle pelo método da resposta em frequência. Técnicas de projeto de sistemas de controle no espaço de estados.

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1. Introdução
 - 1.1. Conceitos fundamentais sobre sistemas de controle automático: Histórico. Aplicações.
 - 1.1. Diagramas de blocos
 - 1.2. Conceito e comparação entre sistemas em malha aberta e fechada.
 - 1.3. Vantagens da realimentação.
 - 1.4. Análise dinâmica de sistemas: aspectos gerais
 - 1.5. Modelagem de sistemas dinâmicos

le

- 1.6. Análise e projeto de sistemas dinâmicos
 - 1.7. Sistemas lineares e não lineares, linearização
 - 1.8. Simulação de sistemas de controle em malha fechada.
 - 1.9. Controle PID: funcionamento; regras de sintonia para controladores PID; variantes de controladores PID
2. Projeto de sistemas de controle pelo método do lugar das raízes
 - 2.1. O gráfico do lugar das raízes e análise de estabilidade
 - 2.2. Posicionamento de pólos e zeros.
 - 2.3. Pólos dominantes.
 - 2.4. Critérios de desempenho do sistema no domínio do tempo.
 - 2.5. Compensadores por avanço de fase.
 - 2.6. Compensadores por atraso de fase.
 - 2.7. Compensadores por avanço e atraso de fase.
 - 2.8. Compensação em paralelo.
 3. Análise de sistemas lineares no domínio do tempo
 - 3.1. Resposta transiente de sistemas de 1ª ordem
 - 3.2. Resposta transiente de sistemas de 2ª ordem
 - 3.3. Resposta impulsiva de sistemas mecânicos
 - 3.4. Sistemas de ordem superior
 4. Projeto de sistemas de controle pelo método da resposta em frequência
 - 4.1. Diagrama de Bode
 - 4.2. Diagrama polar
 - 4.3. Diagrama de módulo em dB x ângulo de fase
 - 4.4. Critério de estabilidade de Nyquist
 - 4.5. Critérios de desempenho do sistema no domínio da frequência
 - 4.6. Compensadores por avanço de fase
 - 4.7. Compensadores por atraso de fase.
 - 4.8. Compensadores por avanço e atraso de fase
 5. Projeto de sistemas de controle no espaço de estados.
 - 5.1. Controlabilidade e observabilidade.
 - 5.2. Alocação de polos.
 - 5.3. Observadores de estado.
 - 5.4. Projeto de sistemas reguladores com observadores.
 - 5.5. Projeto de sistemas de controle com observadores

Atividades de laboratório

1 – Introdução

- 1.1 – Componentes mecânicos e eletrônicos de um sistema de controle ativo
- 1.2 – Identificação experimental de sistemas dinâmicos
- 1.3 – Obtenção dos dados experimentais
- 1.4 – Identificação experimental da função de transferência da planta

2 – O sinal de erro e a polaridade da realimentação

- 2.1 – A influência do ganho
- 2.2 – Efeito do ganho sobre a velocidade e exatidão da resposta à entrada degrau
- 2.3 – Efeito do ganho sobre a estabilidade

de

- 3 – Realimentação de velocidade
 - 3.1 – Descrição e funcionamento
 - 3.2 – Efeitos da realimentação de velocidade sobre a estabilidade do sistema e o erro em regime permanente
- 4 – Sistemas seguidores
 - 4.1 – Efeito do ganho sobre a resposta à entrada rampa
 - 4.2 – O efeito da realimentação de velocidade sobre sistemas seguidores
- 5 – Sistemas instáveis
 - 5.1 – Efeito de atrasos do sinal na malha de controle
 - 5.2 – Combinação de atraso com ganho alto: instabilidade
- 6 – Sistema de controle de velocidade
 - 6.1 – Efeito do carga e do ganho sobre a exatidão da resposta
- 7 – Introdução ao controlador Proporcional + Integral + Derivativo (PID)
 - 7.1 – Derivação do sinal de erro com amplificador operacional
 - 7.2 – Integração do sinal de erro com amplificador operacional
 - 7.3 – Testes iniciais do controlador PID
- 8 – Aplicação do PID
 - 8.1 – Controle de posição (entradas degrau e rampa)
 - 8.2 – Controle de velocidade
 - 8.3 – Eliminação de distúrbios
 - 8.4 – PID com amplificador operacional único
- 9 – Controle de nível e temperatura de líquido
 - 9.1 – Calibração dos sensores de nível e temperatura
 - 9.2 – Ajuste da malha de controle de nível e temperatura

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica

- DORF, R.C., BISHOP, R. H. Modern control systems, 11th ed. Ed. Prentice Hall. Upper Saddle River, NJ (USA), 1018 p., 2008.
- D'AZZO, John J., HOUPIS, CONSTANTINE H., Linear Control System Analysis and Design. 5th ed., Ed. CRC, 832 p., 2003.
- NISE, N. , Engenharia de sistemas de controle, 3^a ed. LTC. Rio de Janeiro. Tradução de *Control systems engineering* (Bernardo S. S. Filho), 695 p., 2002.
- OGATA, K., Engenharia de Controle Moderno, 4^a ed. Ed. Pearson - Prentice Hall. São Paulo. Tradução de *Modern Control Engineering* (Paulo A. Maya), 788 p., 2003.

Bibliografia Complementar

- BOTTURA, C.P., Análise Linear de Sistemas. Editora Guanabara Dois, 1982.
- D'AZZO, John J., HOUPIS, CONSTANTINE H., Análise e Projeto de Sistemas de Controle

te



Lineares. 2a ed. Rio de Janeiro, Guanabara, 1988.
FRANKLIN, G.E. POWELL, J.D. EMAMI-NAEINI, A. Feedback Control of Dynamic Systems,
3rd ed. Addison Wesley, 1994.
KUO, B.C., Sistemas de Controle Automático, Prentice Hall, 1982
MATHWORKS INC., The Student Edition of Matlab, Prentice-Hall, 1992.
STEFANI, R., SAVANT, C., SHAHIAN, B., HOSTETTER, G., Design of Feedback Control
Systems, Saunders College Publishing, 1994.

APROVAÇÃO

18 / 11 / 2010
Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Engenharia Mecânica
Prof. Elias Bittencourt Teodoro, PhD
Coordenador do Curso de Graduação
em Engenharia Mecânica
Carimbo e assinatura do
Coordenador do curso

18 / 11 / 2010
Carimbo e assinatura do
Diretor da Unidade Acadêmica
de Engenharia Mecânica
Prof. Dr. Ricardo Fortes de Miranda
Diretor



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
 FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
 CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECATRÔNICA**

FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: Elementos de Construção Mecânica

CÓDIGO: FEMEC42062

UNIDADE ACADÊMICA: FEMEC

PERÍODO: 6º

**CH TOTAL
 TEÓRICA:**

**CH TOTAL
 PRÁTICA:**

CH TOTAL:

OBRIGATÓRIA: (X)

OPTATIVA: ()

60

0

60

PRÉ-REQUISITOS:

INFIS49050 – Resistência dos Materiais

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

Conhecer as características técnicas, construtivas e de aplicação dos elementos de máquinas para aplicação em projetos mecatrônicos.

EMENTA

Concentração de tensão; Fadiga; Eixos; Chavetas; Pinos; Parafusos; Rebites; Molas; Mancais de deslizamento e lubrificação; Mancais de rolamento; Elementos flexíveis de transmissão de potência (correias, polias, correntes, rodas dentadas e cabos); Engrenagens; Freios; Embreagens e acoplamentos.

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1. Introdução
 - 1.1. Conceito de tensão e resistência. Objetivos do curso e importância dos tópicos no projeto mecânico.
 - 1.2. Critérios de resistência estáticos e dinâmicos.
2. Distribuição de Tensão em Elementos Mecânicos.
 - 2.1. Tensão em um ponto; tensões principais.

re

2.2. Concentração de tensão e seus efeitos em projeto.

2.3. Introdução à mecânica da fratura; tensões em trincas, modos de fratura; fator de intensidade de tensão em trincas.

2.4. Tensões de contato; contato esférico e cilíndrico.

3. Fadiga

3.1. Conceitos de fadiga. Limite de resistência à fadiga. Ensaio de fadiga. Diagrama S-N.

3.2. Modificação do limite de resistência à fadiga. Fatores de modificação.

3.3. Tensões flutuantes e combinadas.

3.4. Critérios de fadiga lineares e não lineares.

3.5. Fadiga acumulada; fadiga superficial

4. Eixos e Chavetas

4.1. Objetivo: Conhecer eixos, finalidade, formas de montagem, problemas de velocidade crítica. Função, tipos de chavetas e materiais utilizados, critérios de dimensionamento e problemas de falhas, normas sobre chavetas

5. Pinos

5.1. Objetivo: Conhecer pinos, finalidade, formas de montagem. Função, tipos de pinos e materiais utilizados, normas sobre pinos.

6. Parafusos, porcas e arruelas

6.1. Objetivo: Definições e normas, formas de montagem, materiais utilizados, critérios de dimensionamento e problemas de falhas.

7. Molas

7.1. Objetivo: Conhecer molas, finalidade, formas de montagem. Função, tipos de molas e materiais utilizados, problemas de falhas.

8. Mancais de Deslizamento e Lubrificação

8.1. Objetivo: Conhecer os mancais de deslizamento, finalidade, formas de montagem. Função, tipos de mancais e materiais utilizados, problemas de falhas. Formas de lubrificação, lubrificantes.

9. Mancais de Rolamento

9.1. Objetivo: Conhecer os tipos e características de rolamentos e sua finalidade, formas de montagem. Capacidade de carga e vida útil. Problemas de falhas. Formas de lubrificação.

10. Elementos Flexíveis de Transmissão

10.1. Correias e polias

10.1.1. Objetivo: Conhecer os tipos e características de correias e polias, aplicações, formas de montagem, relação de transmissão.

10.2. Correntes e rodas dentadas

10.2.1. Objetivo: Conhecer os tipos e características de correntes e rodas dentadas, aplicações, formas de montagem.

10.3. Cabos

10.3.1. Objetivo: Conhecer os tipos e características de cabos, materiais utilizados, segurança, aplicações, formas de montagem.

11. Engrenagens

11.1. Objetivo: Conhecer os tipos e características de engrenagens, classificação, nomenclatura e

ve

relações fundamentais. Normas. Formas de montagem, materiais utilizados, problemas de falhas. Redutores de velocidade. Sistemas de engrenagens planetárias.

12. Freios e Embreagens

12.1. Objetivo: Conhecer a função, os tipos, características e princípios de funcionamento de freios e embreagens. Materiais de fricção e formas de montagem.

13. Acoplamentos

13.1. Objetivo: Conhecer a função, os tipos, características e princípios de funcionamento de acoplamentos rígidos e flexíveis. Formas de montagem.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica

SHIGLEY, J. E.; MICHKE, C.R.; BUDYNAS, R.; "Mechanical Engineering Design", 2003, 7th Ed., McGraw-Hill.

NORTON, R.L.; Machine Design - An Integrated Approach, 2ª Ed., Prentice-Hall, 1998.

JUVINALL, R.C. & MARSHEK, K.M. ; Fundamentals of Machine Component Design, 2nd Ed.; Wiley, 1991.

SPOTTS, M. F.; SHOUP, T. E.; HORNBERGER, L. E. "Design of Machine Element", 2003, 8th EDITION, Prentice-Hall.

Bibliografia Complementar

Catálogos de fabricantes.

Normas de Associações Técnicas, ABNT, AGMA.

MOTT, R. L., "Machine Elements in Mechanical Design", 2003, 4th Edition, Prentice Hall.

KARSNITZ, J. R.; HUTCHINSON, J. P.; O'BRIEN, S.; "Engineering Designs: An Introduction (Project lead the way)", 2008, 1st Edition, Delmar Cengage Learning.

APROVAÇÃO

18/11/2010
Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Engenharia Mecânica
Prof. Elias Bitencourt Teodoro, PhD
Coordenador do Curso de Graduação
em Engenharia Mecânica
Carimbo e assinatura do Coordenador do curso

18/11/2010
Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Engenharia Mecânica
Carimbo e assinatura do Diretor da
Unidade Acadêmica