



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

FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: Arquitetura de Redes TCP/IP

CÓDIGO: FACOM49500

UNIDADE ACADÊMICA: FACOM

PERÍODO/SÉRIE:

CH TOTAL  
TEÓRICA:

CH TOTAL  
PRÁTICA:

CH TOTAL:

OBRIGATÓRIA: ( ) OPTATIVA: (X)

30

30

60

PRÉ-REQUISITOS: 2000 horas

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

Ao final da disciplina o estudante será capaz de:

- Reconhecer e compreender os principais conceitos e aplicações em TCP/IP
- Compreender os fundamentos da interconexão de redes IP
- Conhecer procedimentos para análise de protocolos das camadas TCP/IP
- Desenvolver um plano de endereçamento e roteamento IP

EMENTA

Introdução à Arquitetura TCP/IP: Organização em Camadas (Sub-rede, Rede, Transporte, Aplicação); Acesso à sub-rede: serviços e principais protocolos (ARP, RARP). Protocolo IP: formato da PDU, MEF/FSM do protocolo, endereçamentos (classful, subnetting, VLSM, CIDR), análise do protocolo em lab. Roteamento IP: estático e dinâmico, protocolos de roteamento (RIP, OSPF, BGP,...), protocolos da camada (ICMP, IGMP, ...), análise do protocolo em lab. Protocolo UDP: formato da PDU, MEF/FSM do protocolo, endereçamento, interface com IP, análise do protocolo em lab. Protocolo TCP: formato da PDU, MEF/FSM do protocolo, endereçamento, interface com UDP, análise do protocolo em lab. Protocolos de Aplicação (DNS, HTTP, DHCP, outros): formatos das PDUs, MEFs/FSMs, endereçamentos, interfaces com TCP, análise do protocolos em lab. Estudos de caso: problemas de conectividade, caracterização de tráfego, roteamento, aplicações de diferenciação de serviços, outros.



## DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

### Unidade I – Introdução à Arquitetura TCP/IP

Organização em Camadas (Enlace, Rede, Transporte, Aplicação)

Principais Protocolos das Camadas (ARP/RARP, IP, ICMP, UDP, TCP, DNS, DHCP, HTTP,.)

### Unidade II – Protocolo IP

Estrutura da PDU

Análise do Protocolo

Tipos de Endereçamento

Classful

Subnetting

Variable Length Subnet Masks (VLSM)

Classless Inter-Domain Routing (CIDR)

Resolução de Endereço

Prática de Laboratório

### Unidade III – Roteamento

Estático vs. Dinâmico

Protocolos de Roteamento

Prática de Laboratório

### Unidade IV – Protocolo UDP

Estrutura da PDU

Integração com IP

Análise do Protocolo

Prática de Laboratório

### Unidade V – Protocolo TCP

Estrutura da PDU

Integração com IP

Análise do Protocolo

Prática de Laboratório

### Unidade VI – Protocolos de Aplicação

DNS

SMTP

DHCP

HTTP

### Unidade VII – Análise Sistêmica de Estudos de caso

- Estudos de casos a abordando cenários reais onde problemas de conectividade, desempenho, configuração, outros relacionados, são investigados.



**BIBLIOGRAFIA**

**Bibliografia Básica**

STEVENS, W. R. TCP/IP Illustrated, Vol 1: The Protocols, Addison-Wesley Professional; 1994.  
WRIGHT, G.; STEVENS, W. R.. TCP/IP Illustrated, Vol 2: The Implementation, Addison-Wesley Professional; 1995.  
KUROSE, J.; ROSS, K. Redes de Computadores e a Internet. Addison Wesley, 2006.

**Bibliografia Complementar**

COMER, D. E. Internetworking with TCP/IP - Principles, Protocols and Architectures. v. 1., 5 ed., New Jersey : Prentice Hall, 2005.  
STEVENS, D.; COMER, D. E. Internetworking with TCP/IP: Vol. II - ANSI C Version: Design, Implementation, and Internals. New Jersey : Prentice Hall, 1998.  
TANENBAUM, A. S. Redes de Computadores. 4 ed., Rio de Janeiro : Campus, 2003  
STALLINGS, W.. Data and Computer Communications. 5 ed., New Jersey : Prentice Hall, 1997.  
MILLER, M. A. Troubleshooting TCP/IP. 3 ed. John Wiley, 1999.

**APROVAÇÃO**

18 / 11 / 2010.  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia e Tecnologia  
Prof. Elias Pitten Louf Teodoro, PhD  
Coordenador do Curso de Graduação em Engenharia de Computação  
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 Barber  
Diretor da Faculdade de Computação  
Portaria R nº 672/07



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

FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: Engenharia de Software

CÓDIGO: FACOM49501

UNIDADE ACADÊMICA: FACOM

PERÍODO/SÉRIE:

CH TOTAL  
TEÓRICA:

CH TOTAL  
PRÁTICA:

CH TOTAL:

OBRIGATÓRIA: ( ) OPTATIVA: (X)

60

0

60

PRÉ-REQUISITOS: 2000 horas

CÓ-REQUISITOS

OBJETIVOS

Fornecer uma visão geral das atividades, técnicas, métodos e ferramentas que auxiliam o processo de desenvolvimento de software; identificar, descrever e comparar os modelos de processo de desenvolvimento de software, o seu ciclo de vida e metodologias de análise/projeto e gerenciamento da qualidade de software, qualificando a mais adequada a cada situação; adquirir habilidades para gerenciar projetos de software, além de analisar, projetar, verificar, validar e manter sistemas de software; habilitar para escolher, utilizar e definir modelos, técnicas e ferramentas para auxiliar o processo como produto; oportunizar situações para o aluno reconhecer as principais metodologias, métodos e ferramentas de engenharia de software, aplicar os conceitos adquiridos na resolução de estudos de caso; conhecer aspectos envolvidos na ética profissional; capacitar o aluno a definir os princípios necessários e as qualidades desejadas no desenvolvimento de software.

*Handwritten signature*

## EMENTA

Introdução à engenharia de software. Requisitos, engenharia de requisitos. Métricas. Gestão do processo de desenvolvimento de software. Projeto da Interface com o usuário. Teste de programas. Qualidade de software. Documentação de software. Ferramentas de gestão de requisitos.

Rastreabilidade de Requisitos. Modelos de Projeto. Linguagens de descrição de arquitetura. Padrões de Projeto e Arquitetura. Frameworks e Componentes de Software. Tecnologia de Componentes. OCL, Metamodelos. MDA's. BPEL4WS. Modelos de Análise. Padrões de Análise.

## DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

### 1. Introdução

- 1.1. Produto e processo de software
- 1.2. Visão geral da Engenharia de Software
- 1.3. Princípios: formalidade, abstração, decomposição, generalização e flexibilização.

### 2. Paradigmas de Desenvolvimento de Software

- 2.1. Modelos de processo: clássico, prototipação e evolucionários
- 2.2. Aspectos gerais das etapas do processo de desenvolvimento
- 2.3. Ferramentas de apoio à automatização do processo de desenvolvimento

### 3. Gestão de Projetos de Software

- 3.1. Espectro da gestão
- 3.2. Planejamento e acompanhamento do projeto
- 3.3. Métricas de processo e projeto de software

### 4. Requisitos de Software

- 4.1. Processo de engenharia de requisitos
- 4.2. Técnicas de elicitação de requisitos
- 4.3. Gerenciamento de requisitos

### 5. Análise e Projeto de Software

- 5.1. Conceitos de projeto
- 5.2. Projeto estruturado
- 5.3. Projeto orientado à objetos
- 5.4. Projeto arquitetural
- 5.5. Projeto de interfaces
- 5.6. Projeto de componentes
- 5.7. Projeto de sistemas de tempo real
- 5.8. Padrões de Projeto e Arquitetura

### 6. Verificação e Validação de Software

- 6.1. Planejamento de verificação e validação
- 6.2. Estratégias de teste de software
- 6.3. Técnicas de teste de software

*[Handwritten signature]*

7. Aplicações da Engenharia de Software
  - 7.1. Engenharia de Software baseada em padrões
  - 7.2. Engenharia de Software cliente-servidor
  - 7.3. Engenharia de Software para web
  - 7.4. Reengenharia de software
  - 7.5. Desenvolvimento baseado em componentes
8. Disponibilização de software
  - 8.1. Evolução e manutenção de software
  - 8.2. Gerenciamento de configuração de software
9. Qualidade de Software
  - 9.1. Conceito de qualidade de software
  - 9.2. Normas de qualidade do produto de software
  - 9.3. Normas de qualidade do processo de software
  - 9.4. Melhoria de processo de software

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografia Básica

PRESSMAN, R. S. Engenharia de Software. Makron Books, 1995.  
SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. Editora Pearson / Addison Wesley, 2003  
FURLAN, J. D. Modelagem de Objetos através UML. Makron Books, 1998.

### Bibliografia Complementar

BLAHA, M. P., W. Object-Oriented Modeling and Design for Database Applications. Prentice Hall, 1997  
BLAHA, M. e RUMBAUGH, J.. Modelagem e projetos baseados em objetos com UML 2. Elsevier: Campus. 2006  
BOOCH, G.; JACOBSON, I.; RUMBAUGH, J. UML: Guia do Usuário. Campus, 2006.  
GUEDES, G., T.A. UML 2 – Uma abordagem prática. Novatec. 2009  
LAIRMAN, C. Utilizando UML e Padrões. Ed. Bookman, 2007.  
OESTEREICH, B.; WEILKIENS, T.. UML 2 Certification Guide. MORGAN KAUFMANN, 2006.  
PENDER, T., UML – A Bíblia. Elsevier: Campus. 2004

## APROVAÇÃO

Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Elias Bittencourt Teodoro, PhD  
Coordenador do Curso de Graduação  
em Engenharia de Engenharia

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 672/07



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

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Inteligência Artificial

<b>CÓDIGO:</b> FACOM49502		<b>UNIDADE ACADÊMICA:</b> FACOM		
<b>PERÍODO/SÉRIE:</b>		<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b>	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b>	<b>CH TOTAL:</b>
<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( )	<b>OPTATIVA:</b> (X)	60	0	60

**PRÉ-REQUISITOS:** 2000 horas

**CÓ-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Apresentar os fundamentos da Inteligência Artificial Simbólica e suas aplicações práticas.

**EMENTA**

Introdução a Inteligência Artificial; Solução de Problemas: Busca, Busca Informada; Representação do Conhecimento; Sistemas de Raciocínio Lógico; Aprendizagem; Tópicos Recentes em Inteligência Artificial.

**DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

1. Introdução à I.A.
  - 1.1 Visões da IA
  - 1.2 Definições.
  - 1.3 Histórico.
  - 1.4 Problemas Abordados pela IA.
  - 1.5 IA *versus* Programação Convencional.
  - 1.6 Subdivisões da IA: simbólico, conexionista, evolutivo, *swarm*, etc.
  - 1.7 Principais paradigmas (visão geral).

*[Assinatura]*

2. Linguagens de Programação.
  - 2.1 Linguagens mais utilizadas.
3. Representação do Conhecimento.
  - 3.1 Estados
    - 3.1.1 Espaço de Estados.
    - 3.1.2 Estratégias de Busca.
    - 3.1.3 Jogos e Planejamento.
  - 3.2. Lógica.
    - 3.2.1 Sistema de Raciocínio Lógico
    - 3.2.2 Sistema de programação em lógica
  - 3.3 Regras
    - 3.3.1 Regras de Produção.
  - 3.4. Casos
    - 3.4.1 Estrutura do Caso.
    - 3.4.2 Raciocínio Baseado em casos.
    - 3.4.3 Exemplos de Aplicação.
  - 3.5 Outros formalismos: redes semânticas, frames, etc.
4. Sistemas Baseados em Conhecimento e Sistemas Especialistas
  - 4.1 Estrutura Básica.
  - 4.2 Linguagens e Ambientes para desenvolvimento de SE.
  - 4.3 Mecanismo de Inferência: encadeamentos progressivo e regressivo.
  - 4.4 Resolução de Conflitos.
5. Conhecimento e Raciocínio com a Introdução de Incerteza;
6. Aprendizagem
  - 6.1 Aprendizagem Supervisionada
  - 6.2 Aprendizagem por Reforço;
7. Tópicos Recentes em Inteligência Artificial.

## BIBLIOGRAFIA

### **Bibliografia Básica**

ARARIBÓIA, G. Inteligência Artificial, Um curso Prático. Rio de Janeiro, LTC, 1988.  
BITTENCOURT, G. Inteligência artificial: ferramentas e teoria. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.  
RUSSELL, S. J. & NORVIG, P. Artificial Intelligence a Modern Approach. Englewood Cliffs, NJ; Prentice Hall, 1995.

### **Bibliografia Complementar**

REZENDE, S. O. Sistemas inteligentes: fundamentos e aplicações. Editora Manole, 2003.  
ADELI, H. e HUNG, S.; *Machine Learning*, John Wiley and Sons, 1995.  
WALKER, A., McCORD, M., Sowa. John, Wilson, W.G., Knowledge Systems and Prolog- Addison

*[Handwritten signature]*





Wesley, 1987.

**APROVAÇÃO**

18 / 11 / 2010  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Esp. Balduino Teodoro, PhD  
Coordenador do Grupo de Graduação  
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 672/07



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

FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: Inteligência Computacional

CÓDIGO: FACOM49503

UNIDADE ACADÊMICA: FACOM

PERÍODO/SÉRIE:

CH TOTAL  
TEÓRICA:

CH TOTAL  
PRÁTICA:

CH TOTAL:

OBRIGATÓRIA: ( ) OPTATIVA: (X)

60

0

60

PRÉ-REQUISITOS: 2400 horas

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

Introduzir conceitos básicos sobre os três principais paradigmas da inteligência computacional – Redes Neurais, Computação Evolutiva e Sistemas Nebulosos (*Fuzzy*)-; exemplificar a modelagem e aplicação desses paradigmas em problemas reais.

EMENTA

Redes Neurais Artificiais (Perceptron, Múltiplas camadas, Hopfield, Kohonen); Computação Evolutiva (Algoritmos genéticos, Programação Genética, Sistemas Classificadores); Sistemas Nebulosos; Aplicações dos paradigmas em interpolação, otimização, classificação e controle; Outros paradigmas bio-inspirados.

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1. Redes Neurais Artificiais
  - 1.1 Neurônios e redes neurais naturais.
  - 1.2 Modelo de Neurônio de McCulloch e Pitts.
  - 1.3 Histórico.

- 1.4 Arquiteturas: Perceptron, Múltiplas camadas, Hopfield, Kohonen.
  - 1.5 Aprendizagem Supervisionada: regra delta e backpropagation
  - 1.6 Aprendizagem Não-Supervisionada
  - 1.7 Projeto de redes: topologia, parâmetros, modos de treinamento.
  - 1.8 Aplicações de redes neurais artificiais: interpolação e outras (Classificação, Clusterização).
2. Computação evolutiva
    - 2.1 Inspiração biológica: teoria da evolução
    - 2.2 Computação evolutiva: principais paradigmas
    - 2.3 Algoritmo Genético: Fluxo Geral, Representação do indivíduo, Função de Aptidão, Métodos de Seleção, Operadores Genéticos: cruzamento e mutação
    - 2.4 Programação Genética: Fluxo Geral, Representação baseada em árvore, Alfabeto (funções e terminais), Cruzamento e Mutação
    - 2.5 Sistemas classificadores
    - 2.6 Fundamentos matemáticos
    - 2.7 Variações de algoritmos evolutivos (coevolução, multi-objetivos, meméticos, híbridos)
    - 2.8 Aplicações de algoritmos evolutivos em otimização e outras (classificação, escalonamento, mineração de dados)
  3. Sistemas Nebulosos (*Fuzzy*)
    - 3.1 Teoria dos conjuntos nebulosos
    - 3.2 Representação nebulosa do Conhecimento
    - 3.3 Modelos de Inferência nebulosa  
Sistemas nebulosos
    - 3.4 Aplicações de sistemas nebulosos em controle e outras (classificação, previsão)
  4. Outros paradigmas bio-inspirados: Colônia de Formigas, *Swarm Intelligence*, Vida Artificial, Autômatos Celulares, Sistemas Imunológicos Artificiais.

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografia Básica

- ENGELBRECHT, A. P. Computational Intelligence: An Introduction, Wiley, 2nd ed, 2007.  
HAYKIN, S. Neural Networks: A Comprehensive Foundation, IEEE Press, 1998.  
EIBEN, A. E.; SMITH, J. E. Introduction to Evolutionary Computing. Springer, 2003  
PEDRYCZ, W. Fuzzy control and Fuzzy Systems. John Wiley and Sons, 1993.

### Bibliografia Complementar

- HAYKIN, S. - Redes Neurais - Princípios e Prática, Bookman Companhia Editora, 2ª. Edição, 2001.  
LINDEN, Ricardo. Algoritmos Genéticos: Uma importante ferramenta da Inteligência Computacional. Brasport, 2006.  
SHAW, I. S.; Simões, M. G. - Controle e Modelagem Fuzzy, Editora Edgard Blucher Ltda, 1ª. Edição, 2001.

M. H. Hassoun - Fundamentals of Artificial Neural Networks, MIT Press, 1995  
MITCHELL, M. An Introduction to Genetic Algorithms, MIT Press, 1996.  
GOLDBERG, D.E. Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning – New York: Addison-Wesley Publishing Company, 1989.  
FOGEL, D. B. Evolutionary Computation, IEEE Press, 2003.  
GHOSH, A. & Tsutsui, S. (Eds.) Advances in Evolutionary Computing: Theory and Applications. Springer, 2003.  
LOWEN, R. "Fuzzy Set Theory". Kluwer Academic Publishers, 1996  
TSOUKALAS, H. e Uhrig, R. Fuzzy and Neural Approaches in Engineering, John Wiley, 1997.  
REZENDE, S. O. Sistemas inteligentes: fundamentos e aplicações. Editora Manole, 2003  
BARRETO J. M. Inteligência Artificial no Limiar do Século XXI, Abordagem Híbrida: Simbólica, Conexionista e Evolutiva – 2ª Edição, 1999.

**APROVAÇÃO**

18/11/2010.  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Eliseu Blumencord Teodoro, PhD  
Coordenador do Curso de Graduação  
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 672/07



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

FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: Processamento Digital de Imagens

CÓDIGO: FACOM49504

UNIDADE ACADÊMICA: FACOM

PERÍODO/SÉRIE:

CH TOTAL  
TEÓRICA:

CH TOTAL  
PRÁTICA:

CH TOTAL:

OBRIGATÓRIA: ( )

OPTATIVA: ( x )

60

0

60

PRÉ-REQUISITOS: 2200 horas

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

Ao final do curso o aluno conhecerá os conceitos básicos sobre o processamento digital de imagens e será capaz de implementar vários recursos para processamento e análise de imagens monocromáticas e coloridas

EMENTA

Fundamentos de Processamento Digital de Imagens. Noções de Percepção visual. Ajuste nos valores dos pixels. Operações sobre uma vizinhança. Segmentação de imagens. Representação e descrição de imagens

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1. Introdução
  - 1.1 O que é processamento digital de imagens e suas origens
  - 1.2 Algumas áreas de aplicação
  - 1.3 Etapas fundamentais no processamento digital de imagens
  - 1.4 Componentes de um sistema de processamento de imagens
2. Fundamentos da imagem digital
  - 2.1 Elementos da percepção visual

- 2.2 A luz e o espectro eletromagnético
- 2.3 Sensores e aquisição da imagem digital
- 2.4 Um modelo simples para a formação da imagem
- 2.5 Amostragem e quantização da imagem
- 2.6 Relacionamento básico entre pixels
3. Ajuste nos valores dos pixels
  - 3.1 Otimização de contraste
  - 3.2 Histograma da imagem
  - 3.3 Introdução a modelos de cor
  - 3.4 RGB
  - 3.5 HSI/HSV/HLS
  - 3.6 YIQ
  - 3.7  $L^*a^*b^*$
  - 3.8 Maximização de contraste em imagens monocromáticas e em imagens coloridas
  - 3.9 Correção de cor
  - 3.10 Correção de iluminação não uniforme
  - 3.11 Remoção do fundo da imagem
  - 3.12 Transformações geométricas
  - 3.13 Mudança de escala e Interpolação
  - 3.14 Rotação
  - 3.15 Translação
  - 3.16 Alinhamento
  - 3.17 Operações lógicas e aritméticas
4. Operações sobre uma vizinhança
  - 4.1 Operações lineares e o conceito de convolução
  - 4.2 Vizinhanças e máscaras
  - 4.3 Máscaras para realçar imagens
  - 4.4 Máscaras para suavizar imagens
  - 4.5 Máscaras para detectar arestas
  - 4.6 Operações não lineares
  - 4.7 Introdução à morfologia matemática
5. Segmentação de imagens
  - 5.1 Limiarização
  - 5.2 Segmentação baseada em contorno
  - 5.6 Segmentação baseada em região
6. Representação e descrição de imagens
  - 6.1 Representação
  - 6.2 Código de cadeia
  - 6.3 Aproximação polygonal
  - 6.4 Assinaturas
  - 6.5 Esqueletos
  - 6.6 Descritores de contorno
  - 6.7 Descritores de região

*fl*



## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografia Básica

GONZALEZ, R.C.; WOODS, R.E. Processamento Digital de Imagens 3a. edição; Prentice Hall – 2010.

RUSS, J. C. The image processing handbook CRC - Boca Raton, 1998.

PEDRINI, H; SCHWARTZ, W.R. Análise de Imagens Digitais – Principios, Algoritmos e Aplicações. Thomson. 2008.

### Bibliografia Complementar

GONZALES, R. C., WOODS, R. E. Digital image processing. Addison-Wesley, 1992.

ROSENFELD, A., KARK, A.C. Digital image processing. San Diego: Academic Press, 1982.

WITTEN, I. H.; MOFFAT, A., Managing gigabytes: compressing and indexing documents and images. New York: Van Nostrand Reinhold, 1994.

## APROVAÇÃO

Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia e Metalurgia  
Prof. Elias Bitercourt Teodoro, PhD  
Coordenador do Curso de Graduação  
em Engenharia Metalúrgica

Carimbo e assinatura do Coordenador do curso

Carimbo e assinatura do Diretor da  
Unidade Acadêmica  
Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Jamil Salem Barbar  
Diretor da Faculdade de Computação  
Portaria R nº 672/07



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



**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Teoria dos Grafos

**CÓDIGO:** FACOM49505

**UNIDADE ACADÊMICA:** FACOM

**PERÍODO/SÉRIE:**

**CH TOTAL  
TEÓRICA:**

**CH TOTAL  
PRÁTICA:**

**CH TOTAL:**

**OBRIGATÓRIA:** ( ) **OPTATIVA:** (X)

60

0

60

**PRÉ-REQUISITOS:** 1500 horas

**CÓ-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Manusear características e tópicos gerais de grafos; aplicar grafos na representação e na solução de problemas; entender métodos de resolver problemas baseados em grafos; evoluir na compreensão de tópicos mais aprofundados deste tema; e observar a relação deste tema com outros temas envolvendo ou não Ciência da Computação.

**EMENTA**

Introdução. Noções básicas: grafos não orientados. Representações de grafos: geométrica e matricial. Noções sobre isomorfismo e planaridade de grafos. Subgrafos. Árvores e árvores geradoras. Conectividade. Passeios Eulerianos e Ciclos Hamiltonianos. Emparelhamento. Conjuntos Independentes e Cliques. Coloração de Vértices e Coloração de Arestas. Grafos orientados. Fluxos em redes





## DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

### 1- GRAFOS E SUBGRAFOS

Definição e exemplos de grafos simples através de conjuntos, vértices adjacentes, arestas adjacentes, vértices incidentes e arestas incidentes, grafo completo, grafo bipartite, grafos planares, isomorfismo de grafos, representação de grafos através matrizes. Subgrafos. Definição de grau e teoremas sobre graus de um grafo. Definições e exemplos de passeio, caminho, trilha, passeio fechado e ciclo. Definições de grafo conexo, componentes conexas e distância entre dois vértices. Teorema de caracterização de grafos bipartites

### 2- ÁRVORES

Definição de árvore e exemplos. Definições de folha, aresta de corte e articulação. Teoremas para caracterização de árvores

### 3- CONECTIVIDADE

Definição e exemplos de conectividade de vértices e conectividade de arestas. Teoremas sobre grafos 2-conexo.

### 4- PASSEIOS EULERIANOS

Definições de passeio euleriano, passeio euleriano aberto e grafo euleriano. Teoremas para caracterizar passeios eulerianos e passeios eulerianos abertos.

### 5- CICLOS HAMILTONIANOS

Definições de ciclo hamiltoniano, caminho hamiltoniano e grafo hamiltoniano. Teoremas sobre condições necessárias e teoremas sobre condições suficientes para existência de ciclos hamiltonianos.

### 6- EMPARELHAMENTO

Definição e exemplos de emparelhamentos. Emparelhamento maximal, máximo e perfeito. Teorema de caracterização de emparelhamento máximo. Emparelhamento em grafos bipartites (Teorema de Hall). Relação entre emparelhamento e cobertura de vértices.

### 7- COLORAÇÃO DE ARESTAS

Definição e exemplos de coloração de arestas. Coloração Própria, grafo k-colorível, índice cromático. Teorema de Vizing, Teorema sobre 2-coloração e Coloração de Grafos Bipartites.

### 8- CONJUNTOS INDEPENDENTES E CLIQUES

Definição de Conjuntos Independentes e exemplos. Conjuntos Independentes máximos e cobertura de arestas por vértices. Conjuntos Independentes em grafos bipartites. Definição e exemplos de cliques. Teoria de Ramsey

### 9- COLORAÇÃO DE VÉRTICES

Definição e exemplos de coloração de vértices. Coloração Própria, grafo k-colorível, número cromático. Definição de grafo crítico e de grafo k-crítico. Teoremas sobre grafos k-críticos e número cromático. Algoritmos Aproximados Seqüenciais para coloração de vértices

### 10-GRAFOS DIRECIONADOS

Definição e exemplos de grafos direcionados (dígrafos). Definições de grafo subjacente, componentes fortemente conexas, graus de vértices, passeio, caminho e ciclo. Torneio e caminhos hamiltonianos. Fluxos em Redes

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografia Básica

- BONDY, J. A., RAMA M., U.S., Graph Theory , Springer, 2008.  
BONDY, J. A., RAMA M., U.S., Graph Theory with Applications, MacMillan, 1976.  
WEST, D. B., Introduction to Graph Theory, 2nd. ed., Prentice Hall, 2001.  
BOLLOBÁS, B. B., Modern Graph Theory, Springer-Verlag, 1998.  
HARARY, F., Graph Theory , Addison-Wesley, 1972.  
SZWARCFITER, J. L., Grafos e Algoritmos Computacionais. Ed. Campus, 1986.

### Bibliografia Complementar

- BERGE, C., The Theory of Graphs and Its Applications, Mathuen & John Wiley, 1962.  
DEO, N., Graph Theory with Applications to Engineering and Computer Science, Prentice Hall, 1974.  
WILSON, R. J., Introduction to Graph Theory , 4th.ed., Prentice Hall, 1996.  
BOAVENTURA NETTO, P. O., Grafos: Teoria, Modelos, Algoritmos. Edgar Blücher, 1996.  
GERSTING, J. L., Fundamentos Matemáticos para a Ciência da Computação. LTC, 1995.  
GOODAIRE, E. G. e PARMENTER, M. M., Discrete Mathematics with Graph Theory. Prentice-Hall, 1997.  
DIESTEL, R., Graph Theory, Springer-Verlag, 2000

## APROVAÇÃO

Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Elias Atencio de Teodoro, PhD  
Coordenador do Curso de Graduação  
em Engenharia Mecânica

Carimbo e assinatura do Coordenador do curso

Carimbo e assinatura do Diretor da  
Unidade Acadêmica  
Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Jamil Salem Barbar  
Diretor da Faculdade de Computação  
Portaria R nº 672/07



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

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Empreendedorismo

<b>CÓDIGO:</b> FAGEN49500		<b>UNIDADE ACADÊMICA:</b> FAGEN		
<b>PERÍODO/SÉRIE:</b>		<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b>	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b>	<b>CH TOTAL:</b>
<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( )	<b>OPTATIVA:</b> (X )	60	-	60

**PRÉ-REQUISITOS:** 1500 horas

**CÓ-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Desenvolver a capacidade empreendedora do aluno, estimulando e fornecendo ferramentas para a criação de novos negócios. A disciplina objetiva também preparar os alunos na busca de novos negócios para as organizações que os empregarem, ou seja, preparando-os para assumirem o papel do empreendedor corporativo.

**EMENTA**

Introdução ao empreendedorismo: origem, importância, características e tipos de empreendedores. Inovação, criatividade, ideia e oportunidades: conceitos, diferenças e inter-relações. Identificação de oportunidades. Plano de negócio: conceitos, objetivos e elementos do plano de negócio. Aspectos operacionais do negócio.

**DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

1. Introdução
  - 1.1. Origem e importância do empreendedorismo
  - 1.2. O empreendedorismo no Brasil e no Mundo
  - 1.3. Por que estudar empreendedorismo?
  - 1.4. O processo empreendedor
  - 1.5. Características e mitos do empreendedor
  - 1.6. O empreendedorismo como opção de carreira
  - 1.7. O empreendedor corporativo e o empreendedor social

2. Inovação, criatividade, ideias e oportunidades
  - 2.1. Criatividade, inovação e empreendedorismo
  - 2.2. Estratégias e estágios da criatividade
  - 2.3. A ideia e a criatividade
3. Fontes de novas ideias
  - 3.1. Métodos de geração de novas ideias
  - 3.2. O que é oportunidade de negócio
  - 3.3. Conceitos e diferenças entre idéias e oportunidades
  - 3.4. Identificando oportunidades
    - 3.4.1. Oportunidades e modelos de negócio baseados em software e serviços
    - 3.4.2. Oportunidades na Internet
4. Plano de negócio
  - 4.1. Conceitos básicos / objetivos de um plano de negócio
  - 4.2. Características e aspectos de um plano de negócio
  - 4.3. Sumário executivo
  - 4.4. O plano de marketing
  - 4.5. O plano de organização e recursos humanos
  - 4.6. O plano de produção ou operações
  - 4.7. O plano econômico-financeiro
5. Aspectos operacionais do negócio
  - 5.1. Buscando assessoria para o negócio
  - 5.2. Questões legais de constituição da empresa
6. Estudos de casos
7. Depoimentos de empreendedores  
Alguns empreendedores serão convidados para falarem de sua experiência na área de negócios

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografia Básica

- FERRARI, R. **Empreendedorismo para Computação**: Criando negócios de tecnologia. Rio de Janeiro: Elsevier-Campus, 1ª. Ed., 2009.
- DORNELAS, J.C.A. **Empreendedorismo**: transformando idéias em negócios. Rio de Janeiro: Ed. Elsevier-Campus, 3ª. Ed., 2008.
- BARON, R. A.; SHANE, S. A. **Empreendedorismo**: uma visão do processo. S.Paulo: Cengage Learning. 2007.

*[Handwritten signature]*



### Bibliografia Complementar

- BESSANT, J.; TIDD, J. **Inovação e empreendedorismo**. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- DEGEN, R.J. **Empreendedor**: empreender como opção de carreira. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
- DORNELAS, José C.A. **Planos de negócios que dão certo**. Rio de Janeiro: Campus, 2008.
- FARAH, O. E.; CAVALCANTI, M.; MARCONDES, L. P. (orgs.). **Empreendedorismo estratégico**: criação e gestão de pequenas empresas. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- FERREIRA, M. P.; SANTOS, J.C.; SERRA, F.A.R. **Ser empreendedor**: pensar, criar e moldar a nova empresa. São Paulo: Saraiva, 2010.
- HIRISCH, R. D.; PETERS, M.P.; SHEPER, P.D. **Empreendedorismo**. 7ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

### 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,  
Prof. Fernando Campos Andraus  
Diretor da Faculdade de Gestão e Negócios  
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:** Acionamentos

**CÓDIGO:** FEELT49500

**UNIDADE ACADÊMICA:** FEELT

**PERÍODO/SÉRIE:**

**CH TOTAL  
TEÓRICA:**

**CH TOTAL  
PRÁTICA:**

**CH TOTAL:**

**OBRIGATÓRIA:** ( ) **OPTATIVA:** (X)

60

30

90

**PRÉ-REQUISITOS:** 2800 horas

**CÓ-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Ao final da disciplina o estudante será capaz de:

1. Projetar, executar e realizar a manutenção de sistemas industriais de acionamento de motores elétricos utilizando relés, contatores eletromagnéticos e conversores eletrônicos;
2. Analisar o comportamento dos motores elétricos em função das necessidades mecânicas de conjugado, das perturbações elétricas da fonte supridora de energia e das condições ambientais adversas;
3. Selecionar, de acordo com o regime de trabalho e características específicas de cada carga, o tipo e a potência do motor mais adequado.

**EMENTA**

Dispositivos e técnicas de acionamento de motores elétricos.

**DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

1. Dispositivos e diagramas de comando e proteção de motores elétricos
  - 1.1. Simbologia e diagramas de comando de motores elétricos
  - 1.2. Dispositivos de comando e proteção de motores elétricos
  - 1.3. Dispositivos de partida de motores elétricos
2. Conversores eletrônicos utilizados em acionamentos de motores elétricos
  - 2.1. Retificadores controlados
  - 2.2. Inversores modulados por largura de pulso
  - 2.3. Conversores estáticos CC/CC



3. Dinâmica dos acionamentos elétricos
  - 3.1. Características mecânicas de diversas cargas
  - 3.2. Redução dos conjugados ao eixo do motor
  - 3.3. Cálculo aproximado de tempos de aceleração
  
4. Acionamentos de motores de corrente contínua
  - 4.1. Características básicas das máquinas de corrente contínua.
  - 4.2. Regimes de partida e frenagem
  - 4.3. Acionamentos com conversores controlados e semicontrolados
  - 4.4. Acionamentos com "choppers" de dois/quatro quadrantes
  
5. Acionamentos de motores de corrente alternada
  - 5.1. Características de conjugado do motor de indução trifásico
  - 5.2. Efeito da alimentação desequilibrada no motor de indução
  - 5.3. Regimes de partida e frenagem
  - 5.4. Técnicas de partida suave
  - 5.5. Controle de velocidade empregando conversores eletrônicos
  
6. Seleção e aplicação de motores elétricos
  - 6.1. Regimes de trabalho normalizados
  - 6.2. Aquecimento e arrefecimento dos motores elétricos e influência do meio ambiente no desempenho dos mesmos
  - 6.3. Dimensionamento dos motores elétricos de acordo com os regimes de trabalho

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografia Básica

RASHID, M. H. **Eletrônica de Potência – Circuitos, Dispositivos e Aplicações**, Makron Books, São Paulo, 1999.

LANDER, C. W. **Eletrônica Industrial**, Makron Books, São Paulo, 1997.

MURPHY, J. M. D.; TURNBULL, F. G. **Power Electronic Control of AC Motor**, McGraw-Hill, New York, EUA, 1985

SISKIND, C. S. **Electric Control Systems in Industry**, McGraw-Hill, New York, EUA, 1980.

LYSHEVSKI, S. E. **Electromechanical Systems, Electric Machines, and Applied Mechatronics**, CRC Press, 1999.

FITZGERALD, A. E. **Electrical Machinery**, McGraw-Hill, New York, EUA, 1992.

DEL TORO, V. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**, Prentice-Hall do Brasil, São Paulo, 1994.

GRAY, C. B. **Electrical Machines and Drive Systems**, John Wiley & Sons, New York, EUA, 1988.



**Bibliografia Complementar**

NASAR, S. A. **Electromechanics and Electric Machines**, John Wiley & Sons, New York, EUA, 1984.

VAZQUEZ, J. R. **Maniobra, Mando y Control Electricos**, Ediciones CEAC, Barcelona, Espanha, 1982.

CHILIKIN, M. **Accionamientos Electricos**, Editorial Mir, Barcelona, Espanha, 1978.

**APROVAÇÃO**

18/11/2010.  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Elias Biondini Teodoro, PhD  
Coordenador do Curso de Graduação  
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 Lynce 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:** Computação Gráfica

**CÓDIGO:** FEELT49501

**UNIDADE ACADÊMICA:** FEELT

**PERÍODO/SÉRIE:**

**CH TOTAL  
TEÓRICA:**

**CH TOTAL  
PRÁTICA:**

**CH TOTAL:**

**OBRIGATÓRIA:** ( ) **OPTATIVA:** (X)

60

0

60

**PRÉ-REQUISITOS:** 2500 horas

**CÓ-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Ao final do curso o estudante deverá ser capaz de:

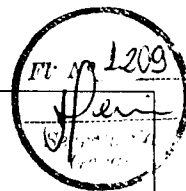
1. Discutir conceitos fundamentais de computação gráfica;
2. Implementar pacotes gráficos de pequeno porte;
3. Discernir as diversas aplicações de computação gráfica;
4. Desenvolver uma animação por computador, utilizando linguagens de programação ou sistemas comerciais.

**EMENTA**

Conceitos básicos e aplicações à engenharia elétrica das técnicas de computação gráfica.

**DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

1. Introdução
  - 1.1. Conceito de computação gráfica
  - 1.2. Histórico da computação gráfica
  - 1.3. Aplicações de computação gráfica
2. Equipamentos para computação gráfica
  - 2.1. Representação x Apresentação da imagem
  - 2.2. Critérios de classificação
  - 2.3. Equipamentos de entrada
  - 2.4. Equipamentos de saída
  - 2.5. O conceito de independência de dispositivos
  - 2.6. Sistemas de coordenadas



3. Geração de primitivos gráficos
  - 3.1. Geração de retas
  - 3.2. Geração de circunferências
  - 3.3. Preenchimento de polígonos
  
4. Transformações geométricas
  - 4.1. Transformações em 2D
  - 4.2. Escala
  - 4.3. Translação
  - 4.4. Rotação
  - 4.5. Coordenadas homogêneas
  - 4.6. Matriz de transformação geométrica
  - 4.7. Composição de matrizes de transformação
  - 4.8. Transformações em torno de pontos e eixos arbitrários
  - 4.9. Transformações em 3D
  
5. A matemática das projeções
  - 5.1. Introdução à projeção
  - 5.2. Os vários tipos e elementos de uma projeção
  - 5.3. Projeção perspectiva
  - 5.4. Projeção paralela
  
6. Algoritmos de recorte
  - 6.1. Algoritmo de Cohen-Sutherland
  - 6.2. Algoritmo do ponto médio
  - 6.3. Recorte de polígonos
  
7. Remoção de superfícies escondidas
  - 7.1. Algoritmos Object-Space
  - 7.2. Regra de Cramer – equação do plano
  - 7.3. Regra do produto escalar
  - 7.4. Algoritmos Image-Space
  - 7.5. Algoritmo z-buffer
  - 7.6. Algoritmo Ray-Casting
  
8. Iluminação e sombreado
  - 8.1. Fontes de luz e luz ambiente
  - 8.2. Reflexão especular e reflexão difusa
  - 8.3. Iluminação de malhas poligonais
  - 8.4. Intensidade constante
  - 8.5. Método de Gouraud
  - 8.6. Método de Phong
  
9. Modelagem de sólidos
  - 9.1. Sólidos r-sets
  - 9.2. Esquemas de representação
  - 9.3. Constructive Solid Geometry (CSG)
  - 9.4. Boundary-representation (B-rep)
  - 9.5. Método de varredura
  - 9.6. Octrees
  - 9.7. O Padrão STEP
  - 9.8. Classificação de pertinência

te



9.9. Ambiguidades "on/on"

10. Animação por computador

- 10.1. Animação convencional x animação baseada em computador
- 10.2. Linguagens para animação computadorizada
- 10.3. Métodos de controle da animação
- 10.4. Regras básicas da animação
- 10.5. Alguns problemas com animação

**BIBLIOGRAFIA**

**Bibliografia Básica**

AZEVEDO, E. **Computação Gráfica**, Campus, Rio de Janeiro, 2003.

HETEM Jr, A. **Fundamentos de Informática Computação Gráfica**, LTC, Rio de Janeiro, 2006.

FOLEY, J. et. al. **Computer Graphics: Principles and Practice**, Addison-Wesley, Boston, EUA, 1996

**Bibliografia Complementar**

HEARN, D.; BAKER, M. P. **Computer Graphics : C version**, Prentice Hall, New York, EUA, 1997

ANGEL, E. **Interactive Computer Graphics : A Top-down Approach With OpenGL**, Addison-Wesley, Boston, EUA, 1999

**APROVAÇÃO**

18/11/2010

Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia e Mecânica  
Prof. Elias Birencart Teodoro, PhD  
Coordenador do Curso de Engenharia

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 Lynce 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:** Interface Homem Máquina

**CÓDIGO:** FEELT49502

**UNIDADE ACADÊMICA:** FEELT

**PERÍODO/SÉRIE:**

**CH TOTAL  
TEÓRICA:**

**CH TOTAL  
PRÁTICA:**

**CH TOTAL:**

**OBRIGATÓRIA:** ( ) **OPTATIVA:** ( X )

60

0

60

**PRÉ-REQUISITOS:** 2500 horas

**CÓ-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Apresentar ao aluno métodos, técnicas e tecnologias associadas ao desenvolvimento de sistemas interativos fáceis de utilizar e centrado ao usuário. Capacitar o aluno a analisar problemas ergonômicos; elaborar projetos de interfaces com maior usabilidade.

**EMENTA**

Estudo dos conceitos de interface e interação homem-computador (IHC), aspectos cognitivos, fatores humanos em IHC. Linguagens de comandos. Manipulação direta. Dispositivos de interação. Padrões para interface. Usabilidade: definição e métodos para avaliação.

**DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

- 1 - Introdução a IHC
  - 1.1 - Definições
  - 1.2 - Histórico
  - 1.3 - Fundamentos
- 2 - Fatores humanos e interatividade
  - 2.1 - Definições
  - 2.2 - Estilo de interação
    - 2.2.1 - Linguagens de comando
    - 2.2.2 - Uso de formulários
    - 2.2.3 - Seleção por menus e linguagem natural
    - 2.2.4 - Manipulação direta e ícones
  - 2.3 - Modelos de interfaces (estáticos e dinâmicos)
- 3 - Interface Computacional
  - 3.1 - Análise de Contexto
  - 3.2 - Projeto



- 3.3 - Princípios
- 3.4 - Padrões
- 3.5 - Guidelines e regras básicas
- 3.6. Recursos de apoio
  - 3.6.1. Texto
  - 3.6.2. Ícones
  - 3.6.3. Organização
  - 3.6.4. Cores - Influencias
- 3.7 - Usabilidade
  - 3.7.1 - Definição
  - 3.7.2 - Importância
  - 3.7.3 - Objetivos
  - 3.7.4 - Métodos e técnicas de avaliação
  - 3.7.5 - Uso de cores em interfaces
  - 3.7.6 - Projeto de interfaces para aplicações web
  - 3.7.8 - Perspectivas das interfaces humano-computador

**BIBLIOGRAFIA**

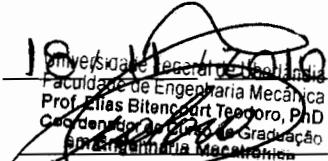
**Bibliografia Básica**


PREECE, Jenny; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen; BENYON, David **Human-Computer Interaction** Addison-Wesley Pub Co, Boston, MA, ISBN: 020162769, 1994.  
 LAUREL, Brenda **Art of Human-Computer Interface Design** Addison-Wesley Pub Co., Boston, MA, July, 1990.  
 DIX, A. et al. **Human-Computer Interaction and process.** [S.l.]: Prentice Hall, New Jersey, 1998.  
 HIX, D.; HARTSON. H.R. **Developing User Interfaces: ensuring usability through product and process.** New York: John Wiley, 1993.  
 NIELSEN, J. **Usability Engineering.** Boston-US: Academic Press, 1994. 362p.

**Bibliografia Complementar**

CHIN, P. J.; DIEHL, A.; NORMAN, K. **Development of a tool measuring user satisfaction of the human-computer interface.** Disponível em: < <http://lap.umd.edu/lapfolder/papers/cdn.html>.  
 IBM CORPORATION. **Human-Computer Interaction.** Disponível em: < <http://www.ibm.com/IBM/HCI/Guidelines/design/Principles.html>>.  
 LABIUTIL – Laboratório de Utilizabilidade. **Ergo List.** Florianópolis: INE – CTC – UFSC. Disponível em: < <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/> >.  
 LIESENBERG, Hans. **Projeto e Construção de Interfaces de Usuário com Técnicas de Baixo Custo.** Disponível em: < <http://www.dcc.unicamp.br/~hans/projInf.html> >.  
 LUCENA, F. N. ; LIESENBERG, H. K. E. **Interfaces Homem- Computador: uma primeira introdução.** Disponível em: < <http://www.dcc.unicamp.br/proj-xchart/start/indice.html>>.

**APROVAÇÃO**

  
 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  
 Carimbo e assinatura do Diretor da Unidade Acadêmica  
 Prof. Dr. Marcelo Lygia Ribeiro Chaves  
 Diretor da Faculdade de Engenharia Mecânica



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



FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: Linguagens Lógicas e Funcionais

CÓDIGO: FEELT49503	UNIDADE ACADÊMICA: FEELT		
PERÍODO/SÉRIE:	CH TOTAL TEÓRICA:	CH TOTAL PRÁTICA:	CH TOTAL:
OBRIGATÓRIA: ( ) OPTATIVA: (X)	45	15	60

PRÉ-REQUISITOS: 2500 horas

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

Ao final do curso o estudante deverá ser capaz de:

1. Programar em uma linguagem funcional moderna;
2. Modelar sistemas utilizando fatos e cláusulas de um paradigma lógico e cálculo de predicados;
3. Criar programas computacionais utilizando o conceito e o recurso de backtracking disponibilizado pelo paradigma lógico, utilizando bases de dados estáticas e dinâmicas.

EMENTA

Programação em linguagens lógicas e funcionais.

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1. Programação em lógica
  - 1.1. O que é programação lógica
  - 1.2. Programa em lógica
2. Lógica de primeira ordem
  - 2.1. Sintaxe das linguagens de primeira ordem
  - 2.2. Semântica das linguagens de primeira ordem
  - 2.3. Teoria de primeira ordem
3. Notação clausal
  - 3.1. Cláusulas
  - 3.2. Representação clausal de fórmulas
4. Programação em lógica
  - 4.1. Programação em cláusulas definidas
  - 4.2. Programação em cláusulas genéricas

AC



5. Linguagem PROLOG
  - 5.1. Sintaxe básica
  - 5.2. Semântica
  - 5.3. Codificação de cláusulas
  - 5.4. Processamento de listas
  - 5.5. Recursividade
  - 5.6. Comandos de controle de programa
  - 5.7. Aplicações em bancos de dados
6. Programação em linguagem LAZY
  - 6.1. Procedimento lambda
  - 6.2. Beta redução
  - 6.3. Tipos de dados
  - 6.4. Ambientes global e local
7. Programação em linguagem CLEAN
  - 7.1. Expressões lambda e elementos de programa
  - 7.2. Expressões condicionais
  - 7.3. Instruções de controle de programa e ambiente
  - 7.4. Delay evaluation
  - 7.5. Normal-order evaluation
  - 7.6. Técnicas de repetição

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografia Básica

LIMA, L. V.; FAVARO, V. V.; LOPEZ, C. A. **Programação Funcional - Linguagem CLEAN**, livro em CDROM, 2004.

CARBONI, I. F., **Lógica De Programação**, Thomson Learning, São Paulo, 2003.

BIRD, R. **Introduction to Functional Programming using Haskell**, Prentice Hall Press, New York, EUA, 1998

### Bibliografia Complementar

THOMPSON, S. **The Craft of Functional Programming**, Addison-Wesley, Boston, EUA, 1999

STERLING, E.; SHAPIRO, E. **The Art Of Prolog**, MIT Press, Cambridge, EUA, 1986

## APROVAÇÃO

Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Elias Bioncourt Teodoro, PhD  
Coordenador do Curso de Graduação  
em Engenharia Metalúrgica

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 Lynce 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: Periféricos e Interface

CÓDIGO: FEELT49504

UNIDADE ACADÊMICA: FEELT

PERÍODO/SÉRIE:

CH TOTAL  
TEÓRICA:

CH TOTAL  
PRÁTICA:

CH TOTAL:

OBRIGATÓRIA: ( ) OPTATIVA: (X)

60

0

60

PRÉ-REQUISITOS: 2800 horas

CÓ-REQUISITOS:

### OBJETIVOS

Ao final do curso o estudante deverá ser capaz de utilizar técnicas de interfaceamento entre subsistemas de um microcomputador.

### EMENTA

Funcionamento de periféricos e interfaces de computadores e suas interconexões.

### DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1. Teclado
  - 1.1 Tipos de teclado
  - 1.2 Princípios de operação
  - 1.3 Modos de operação
  - 1.4 Códigos de varredura
  - 1.5 Controle: bytes de estado e teclas especiais
2. Porta Paralela
  - 2.1 Modo SPP
  - 2.2 Modo EPP
  - 2.3 Modo ECP
3. Porta Serial
  - 3.1 Comunicação serial no PC
  - 3.2 Interface RS232C
  - 3.3 Interface RS485



4. USB
  - 4.1 Descrições e especificações
  - 4.2 Topologia, hierarquia e aplicações
  - 4.3 Comunicação de dados, requisitos e tipos
  - 4.4 Frame, pacote e sinalização
  - 4.5 Comparações com a USB 2.0
5. Protocolos de comunicação para microcontroladores
  - 5.1 SPI
  - 5.2 MicroWire
  - 5.3 I2C
6. Barramento PCI
  - 6.1 Transações
  - 6.2 Sinais do slot PCI
  - 6.3 Temporização de eventos em uma transação
  - 6.4 Comandos
  - 6.5 Interrupções
7. Interface de vídeo
  - 7.1 Introdução a sistemas de TV
  - 7.2 Adaptadores de vídeo

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografia Básica

- ZELENOVSKY, R.; MENDONÇA, A. **PC: um Guia Prático de Hardware e Interfaceamento**, MZ Editora, Rio de Janeiro, 2002
- ZAKS, R.; LESEA, A. **Microprocessor Interfacing Techniques**, Berkeley, Sybex, Berkeley, EUA, 1979
- ZUFFO, J. A. **Microprocessadores: Dutos de Sistemas, Técnicas de Interface e Sistemas de Comunicação de dados**, Edgard Blücher, São Paulo, 1981

### Bibliografia Complementar

Datasheets de fabricantes

- SINGH, A.; TRIEBEL, W. A. **16-Bit and 32-Bit Microprocessors: Architecture, Software, and Interfacing Techniques**, Prentice Hall, New York, EUA, 1997

## APROVAÇÃO

18/11/2010  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Elton Bitencourt 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

Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Dr. Marcelo Lyne Ribeiro Chaves  
Diretor da Faculdade de Engenharia Mecânica



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



**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Programação Orientada a Objetos

**CÓDIGO:** FEELT49505

**UNIDADE ACADÊMICA:** FEELT

**PERÍODO/SÉRIE:**

**CH TOTAL  
TEÓRICA:**

**CH TOTAL  
PRÁTICA:**

**CH TOTAL:**

**OBRIGATÓRIA:** ( ) **OPTATIVA:** (X)

60

0

60

**PRÉ-REQUISITOS:** 2500 horas

**CÓ-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Ao final do curso o estudante deverá ser capaz de:

1. Desenvolver sistemas computacionais utilizando a técnica de orientação a objetos;
2. Resolver problemas de engenharia elétrica mapeados como uma solução orientada a objetos;
3. Criar uma classe de objetos referentes aos principais materiais, componentes e sistemas relacionados com engenharia elétrica.

**EMENTA**

Projeto orientado a objetos; classes; funções; alocação dinâmica de memória; herança; polimorfismo e templates.

**DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

1. Projeto orientado a objeto
  - 1.1. Definição de um objeto
  - 1.2. Modelo de um objeto
  - 1.3. Relações entre objetos
  - 1.4. Notação de Booch para objetos
2. Classes
  - 2.1. Atributos de uma classe
  - 2.2. Operações de uma classe
  - 2.3. Construtores e destrutores
  - 2.4. Criação de classes de componentes elétricos

3. Funções
  - 3.1. Funções do tipo *inline*
  - 3.2. Sobrecarga de funções
  - 3.3. Classes amigas (*friend classes*)
4. Alocação dinâmica de memória e orientação a objetos
  - 4.1. Bibliotecas para alocação dinâmica de memória
  - 4.2. Coleta de lixo
  - 4.3. Alocação dinâmica de construtores
5. Herança
  - 5.1. Propósitos da herança
  - 5.2. Tipos de herança
  - 5.3. Construção de objetos por herança
  - 5.4. Destruição de objetos por herança
  - 5.5. Heranças múltiplas
  - 5.6. Aplicação de herança na modelagem e relação de componentes de circuitos e instalações elétricas
6. Polimorfismo
  - 6.1. Definição de polimorfismo
  - 6.2. Funções virtuais
  - 6.3. Classes abstratas
  - 6.4. Polimorfismo e gerenciamento de classes
  - 6.5. Dynamic Casting
  - 6.6. Identificação de tipos em tempo de execução
7. Templates
  - 7.1. Definição
  - 7.2. Funções e classes
  - 7.3. Herança

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografia Básica

- KEOGH, J.; GRANNINI, M., **OOP Desmistificado - Programação Orientada A Objetos**, ALTA BOOKS, Rio de Janeiro, 2005
- MOTA, A. A., **Programação Orientada A Objetos com C++**, Relativa Editora, São Paulo, 2002
- MEYER, B. **Object-oriented Software Construction**, Prentice-Hall, New York, EUA, 2000

### Bibliografia Complementar

- SADR, B. **Unified Objects – Object-Oriented Programming Using C++**, IEEE Computer Society Press, 1998
- COCKBURN, A. **Writing Effective Use Case (The Crystal Collection for Software Professionals)**, Addison-Wesley, Boston, EUA, 2000

APROVAÇÃO

Fl. nº 219  
Jeri  
Secretaria  
Geral

18/11/2010.

Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Elias Bianchini Teodoro, PhD  
Coordenador do Curso  
em Engenharia Mecatrônica

Carimbo e assinatura do Coordenador do curso

18/11/2010.

Universidade Acadêmica  
Prof. Dr. Marcelo Lycco Ribeiro Chaves  
Diretor da Faculdade de Engenharia Elétrica

Carimbo e assinatura do Diretor da



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

FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: Sistemas em Tempo Real

CÓDIGO: FEELT49506

UNIDADE ACADÊMICA: FEELT

PERÍODO/SÉRIE:

CH TOTAL  
TEÓRICA:

CH TOTAL  
PRÁTICA:

CH TOTAL:

OBRIGATÓRIA: ( ) OPTATIVA: (X)

45

15

60

PRÉ-REQUISITOS: 2500 horas

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

Ao final do curso o estudante deverá ser capaz de projetar e desenvolver sistemas em tempo real, com ênfase em hardwares dedicados e em programação distribuída, paralela e concorrente.

EMENTA

Conceitos básicos e fundamentos do desenvolvimento de sistemas em tempo real.

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1. Conceitos básicos de sistemas em tempo real
  - 1.1. O que são sistemas em tempo real
  - 1.2. Caracterização de sistemas em tempo real
  - 1.3. Fatores que influenciam na performance de sistemas em tempo real
  - 1.4. Linguagens de programação para sistemas em tempo real
  - 1.5. Exemplos de sistemas em tempo real
  - 1.6. Especificação formal de sistemas em tempo real

2. Hardware para sistemas em tempo real
  - 2.1. Arquitetura básica do hardware de computadores padrão
  - 2.2. Transdutores de sinal
  - 2.3. Condicionadores de sinal
  - 2.4. Conversão de dados
  - 2.5. Interfaceamento com computadores e técnicas de programação
3. Especificação de sistemas em tempo real e de seus processos de controle
  - 3.1. Facilidades básicas que devem ser fornecidas por uma linguagem de programação para sistemas em tempo real
  - 3.2. Definição de sistemas seqüenciais concorrentes, paralelos e distribuídos
  - 3.3. Programação concorrente
  - 3.4. Manipulação de exceções
  - 3.5. Coordenação e controle de tarefas concorrentes
  - 3.6. Tempo de resposta de processos
  - 3.7. Compartilhamento de memória entre processos concorrentes
  - 3.8. Troca de mensagens e sincronismo de processos concorrentes
  - 3.9. Segurança e tolerância a falhas
4. Projetos

#### BIBLIOGRAFIA

##### Bibliografia Básica

- SHAW, A. C. **Sistemas e Software de Tempo Real**, Bookman, Porto Alegre, RS, 2003  
BURNS, A. **Real-time systems and programming languages**, Addison-Wesley, Boston, MA, USA, 1997  
KOPETZ, H. **Real-Time Systems**, Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA, USA, 1997

##### Bibliografia Complementar

- BUTTAZZO, G. C. **Hard Real-Time Computing Systems**, Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA, USA, 1998  
SON, S. H. **Advances in Real-Time Systems**, Prentice Hall, New York, NY, USA, 1995

#### APROVAÇÃO

18/11/2010  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Elias Bitencourt Pedoto, 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



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

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA: Microestrutura e Propriedades dos Materiais**

**CÓDIGO: FEMEC41042**

**UNIDADE ACADÊMICA: FEMEC**

**PERÍODO/SÉRIE:**

**CH TOTAL  
TEÓRICA:**

**CH TOTAL  
PRÁTICA:**

**CH TOTAL:**

**OBRIGATÓRIA: ( )**

**OPTATIVA: (X)**

45

15

60

**PRÉ-REQUISITOS:**

FEMEC42031- Introdução à Ciências dos Materiais

**CÓ-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Correlacionar a estrutura interna e o comportamento mecânico dos materiais utilizados na mecânica, como os materiais metálicos, cerâmicos e poliméricos. Empregar técnicas a fim de obter informações acerca da macro e micro estrutura dos materiais.

**EMENTA**

Solidificação; Diagramas de equilíbrio; Mecanismos de endurecimento via deformação; Mecanismos de endurecimento via solidificação; Mecanismos de endurecimento via transformações de fase no estado sólido.

**DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

- 1. Solidificação
  - 1.1. Introdução
  - 1.2. Nucleação

- 1.3. Crescimento
- 1.4. Defeitos de solidificação
- 1.5. Efeito da temperatura na estrutura dos sólidos poliméricos
  
2. Diagramas de equilíbrio
  - 2.1. Introdução
  - 2.2. Diagramas unários
  - 2.3. Diagramas binários
  - 2.4. Soluções sólidas
  - 2.5. Diagramas isomorfos
  - 2.6. Diagramas eutéticos
  - 2.7. Diagramas com mais de uma reação invariante
  
3. Mecanismos de endurecimento via deformação
  - 3.1. Deformação elástica
  - 3.2. Deformação plástica
  - 3.3. Mecanismos de deformação plástica
  - 3.4. Mecanismos de fratura
  - 3.5. Encruamento
  - 3.6. Mecanismos de recuperação (recristalização)
  
4. Mecanismos de endurecimento via solidificação
  - 4.1. Introdução
  - 4.2. Parâmetros de controle da estrutura fundida (endurecimento via refino do grão)
  - 4.3. Endurecimento via solução sólida
  - 4.4. Endurecimento via dispersão
  - 4.5. Mecanismos de endurecimento em polímeros
  
5. Mecanismos de endurecimento via transformações de fase no estado sólido
  - 5.1. Introdução
  - 5.2. Endurecimento por precipitação
  - 5.3. Transformação eutetóide
  - 5.4. Transformação martensítica
  - 5.5. Transformação bainítica
  - 5.6. Mecanismos de tenacificação
  - 5.7. Revenido
  - 5.8. Transformações de tenacificação induzidas por tensão (cerâmicos)
  
6. Descrição das aulas de laboratório
  - 6.1. Preparação macro e micrográfica
  - 6.2. Observação macro e micrográfica
  - 6.3. Diagramas de equilíbrio
  - 6.4. Deformação no cobre
  - 6.5. Recristalização no Cobre
  - 6.6. Estrutura do lingote metálico
  - 6.7. Endurecimento por precipitação
  - 6.8. Transformações de fase

*le*





**BIBLIOGRAFIA**

**Bibliografia Básica**

- ASKELLAND, D.R., 1993, "The Science and Engineering of Materials", Ed. Chapman & Hall, London, UK.
- CAMPOS FILHOS, M.P. e DAVIS, G.J., "Solidificação e Fundição de Metais e Suas Ligas, Editora LTC, Rio de Janeiro, 1978.
- DIETER, G.E., "Metalurgia Mecânica", Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1982.

**Bibliografia Complementar**

- COLPAERT, H., "Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns", Editora Edgard Blücher, São Paulo, 1967.
- FELBECK, D.K., "Introdução aos Mecanismos de Resistência Mecânica", Ed. Edgard Blücher, São Paulo, 1971.
- GUY, A. G., "Ciência dos Materiais", Ed. LTC, Rio de Janeiro, 1980.
- RASLAN, A.A. "Curso de Introdução à Ciência dos Materiais, UFU, Uberlândia, 1982.
- REED-HILL, "Princípios de Metalurgia Física", Ed. Guanabara Dois, Rio De Janeiro, 1981.
- SUBBARAO, E.C. et all., "Experiências de Ciência dos Materiais", Ed. Edgard Blücher, São Paulo, 1973.
- VAN VLACK, L.H., "Princípios de Ciências dos Materiais", Ed. Edgar Blucher, São Paulo, 1970.
- WULFF, J. et all., "Ciência dos Materiais", Vols. I,II e III, Ed. LTC, Rio de Janeiro, 1972.

**APROVAÇÃO**

18/11/2010  
 Universidade Federal de Uberlândia  
 Faculdade de Engenharia Mecânica  
 Prof. Elias Biffencourt Teodoro, PhD  
 Coordenador do Curso de Graduação  
 em Engenharia de Materiais

Carimbo e assinatura do Coordenador do curso

18/11/2010  
 Universidade Federal de Uberlândia  
 Instituto de Engenharia de Materiais  
 Assessoria de Ingresso de Matrícula

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:** Usinagem I

**CÓDIGO:** FEMEC41052

**UNIDADE ACADÊMICA:** FEMEC

**PERÍODO/SÉRIE:**

**CH TOTAL  
TEÓRICA:**

**CH TOTAL  
PRÁTICA:**

**CH TOTAL:**

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** ( X )

45

15

60

**PRÉ-REQUISITOS:**

FEMEC41042-Microestrutura e  
Propriedade dos Materiais

**CÓ-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Compreender o processo de usinagem, principais grandezas e suas influencias na força, potência, temperatura, desgaste da ferramenta e acabamento da superfície durante a usinagem. Familiarizar-se com os materiais de ferramentas e os principais processos de usinagem convencional.

**EMENTA**

Introdução. Grandezas Físicas no Processo de Corte. Nomenclatura e Geometria das Ferramentas de Corte. Formação do Cavaco. Força, Pressão Específica e Potência de Usinagem. Temperatura de Corte. Materiais para Ferramentas de Corte. Desgaste das Ferramentas de Corte. Fluidos de Corte. Condições Econômicas de Corte. Torneamento. Furação. Fresamento.

**DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

1. Introdução
2. Grandezas Físicas no Processo de Corte
  - 2.1. Introdução
  - 2.2. Movimentos
  - 2.3. Direções dos Movimentos
  - 2.4. Percursos da Ferramenta na Peça
  - 2.5. Velocidades

- 2.6. Conceitos Auxiliares
- 2.7. Grandezas de Corte
- 2.8. Grandezas Relativas ao Cavaco
3. Nomenclatura e Geometria das Ferramentas de Corte
  - 3.1. Introdução
  - 3.2. Definições
  - 3.3. Sistemas de Referência Utilizados na Determinação dos Ângulos da Cunha Cortante
    - 3.3.1. Planos do Sistema de Referência
    - 3.3.2. Ângulos da Cunha Cortante
  - 3.4. Funções e Influência dos Ângulos da Cunha Cortante
4. Formação do Cavaco
  - 4.1. O Corte Ortogonal
  - 4.2. Mecanismo da Formação do Cavaco
  - 4.3. Ângulo de Cisalhamento e Grau de Recalque
  - 4.4. Zona de Aderência
  - 4.5. Zona de Escorregamento
  - 4.6. Aresta Postiça de Corte
  - 4.7. Tipos e Formas de Cavaco
  - 4.8. Controle do Cavaco
5. Força, Pressão Específica e Potência de Usinagem
  - 5.1. Força de Usinagem
    - 5.1.1. Força de Usinagem no Corte Ortogonal
    - 5.1.2. Força de Usinagem no Corte Tridimensional
    - 5.1.3. Fatores que Influenciam a Força de Usinagem
  - 5.2. Pressão Específica de Corte
  - 5.3. Potência de Usinagem
6. Temperatura de Corte
  - 6.1. Introdução
  - 6.2. Calor Gerado na Zona de Cisalhamento Primário
  - 6.3. Calor Gerado na Zona de Cisalhamento Secundário
  - 6.4. Calor Gerado na Zona de Interface entre a Peça e a Superfície de Folga da Ferramenta
  - 6.5. Medição da Temperatura de Usinagem
7. Materiais para Ferramentas de Corte
  - 7.1. Introdução
  - 7.2. Aços Carbono e Aços Liga
  - 7.3. Aços-Rápido
  - 7.4. Ligas Fundidas
  - 7.5. Metal Duro
  - 7.6. Cermets
  - 7.7. Cerâmicas
  - 7.8. Materiais de Ferramentas Ultraduros
  - 7.9. Conclusão
8. Desgaste e Vida das Ferramentas de Corte
  - 8.1. Introdução
  - 8.2. Avarias nas Ferramentas de Corte

le



- 8.3. Desgaste nas Ferramentas de Corte
- 8.4. Mecanismos de Desgaste
- 8.5. Curva de Vida
- 8.6. Fatores que Influenciam na Vida

#### 9. Fluidos de Corte

- 9.1. Introdução
- 9.2. Funções dos Fluidos de Corte
- 9.3. Razões Para se Usar Fluidos de Corte
- 9.4. Classificação
- 9.5. Aditivos
- 9.6. Seleção
- 9.7. Métodos de Aplicação

#### 10. Condições Econômicas de Corte

- 10.1. Introdução
- 10.2. Velocidade de Corte e a Taxa de Produção
- 10.3. Velocidade de Corte e o Custo de Produção
- 10.4. Combinação da Taxa de Produção e Custo em Função da Velocidade de Corte
- 10.5. Considerações Finais

#### 11. Torneamento

#### 12. Furação

#### 13. Fresamento

#### 14. Outros Processos de Usinagem Convencional

#### 15. Laboratórios

- 15.1. Grandezas Físicas no Processo de Corte
- 15.2. Geometria da Cunha Cortante
- 15.3. Tipos e Formas de Cavaco
- 15.4. Forças e Potências de Corte
- 15.5. Temperatura
- 15.6. Rugosidade
- 15.7. Fresamento
- 15.8. Furação, Alargamento e Roscamento

### BIBLIOGRAFIA

#### Bibliografia Básica

- MACHADO, A.R.; ABRÃO, A.M.; COELHO, R.T.; DA SILVA, M.B., "Teoria da Usinagem dos Materiais", Editora Edgard Blucher, São Paulo – SP, 1ª Edição, março de 2009.
- MACHADO, A.R.; DA SILVA, M.B. - "Usinagem dos Metais", Apostila DEEME - UFU, 8ª versão, 2004.
- FERRARESI, D. - "Fundamentos da Usinagem dos Metais", Editora Edgard Blücher Ltda, 1970.

#### Bibliografia Complementar

TRENT, E.M. - "Metal Cutting", 3rd Edition, Butterworths, Londres, 1991.  
SHAW, M. C. - "Metal Cutting Principles", Oxford University Press, New York, 1986.  
Modern Metal Cutting – A practical Handbook – Sandvik Coromant, Suécia, 1994.  
DINIZ, A. E., MARCONDES, F. C., COPPINI, N.L., "Tecnologia da Usinagem dos Materiais",  
Editora MM, 1<sup>st</sup> ed., São Paulo, 1999.  
BOOTHROYD, G. - "Fundamentals of Metal Machining and Machine Tools", Mc Graw-Hill  
Kogakusha Ltd, Japan, 1981.  
MILLS, B. and REDFORD, A.H., "Machinability of Engineering Materials", Applied Science  
Publishers, England, 1983.  
GORCZYCA, F.E., "Application of Metal Cutting Theory", Industrial Press, USA, 1987.  
ASM – Metals Handbook, "Machining", 9a Ed., Vol. 16, USA, 1989.  
DAVID A. Stephenson & JOHN S. Agapiou, "Metal Cutting - Theory and Practice", Taylor and  
Francis Group, 2nd Edition, 2006.

APROVAÇÃO

18/11/2010  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia e Mecânica  
Prof. Elias Bilincourt Teodoro, PhD  
Coordenador do Curso de Graduação  
em Engenharia de 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 Fortes de Miranda



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

FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: Mecânica dos Fluidos II

CÓDIGO: FEMEC41062		UNIDADE ACADÊMICA: FEMEC		
PERÍODO/SÉRIE:		CH TOTAL TEÓRICA:	CH TOTAL PRÁTICA:	CH TOTAL:
OBRIGATÓRIA: ( )	OPTATIVA: ( X )			
		45	0	45

PRÉ-REQUISITOS:

FEMEC41050 – Mecânica dos Fluidos I

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

Compreender fisicamente as bases da mecânica dos fluidos. O aluno deve ter capacidade de análise e formulação de problemas envolvendo a mecânica dos fluidos através do uso de modelos teóricos, empíricos e computacionais .

EMENTA

Introdução à turbulência; Teoria fenomenológica; Equações básicas; Análise com correlações empíricas. Dinâmica dos Fluidos Computacional – Simulação numérica e experimentação; Introdução aos escoamentos compressíveis; Escoamentos compressíveis unidimensionais; Choques normais e oblíquos; Dimensionamento de bocais e difusores; Escoamentos compressíveis em dutos; Escoamentos compressíveis multidimensionais

## DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1. Escoamentos Turbulentos
  - 1.1. Introdução: Exemplos de sistemas dinâmicos; Exemplos de escoamentos turbulentos em aplicações industriais e geofísicas. Características fundamentais da turbulência.
  - 1.2. Origem da Turbulência: Critérios de estabilidade para escoamentos livres, parietais, com rotação e com troca de calor. Desprendimento de vórtice em esteiras. Turbilhões longitudinais. Efeito da aceleração da gravidade.
  - 1.3. Teorias Fenomenológicas: Teoria de Kolmogorov. Turbilhões coerentes. Introdução à turbulência bidimensional.
  - 1.4. Equações Básicas: Continuidade e quantidade de movimento.
  - 1.5. Simulação Numérica de Escoamentos Turbulentos: Simulação Numérica Direta; Modelagem da Turbulência: Equações de Reynolds; Tensor de tensões de Reynolds.
  - 1.6. Técnicas Experimentais: Medidas de pressão e velocidade. Transdutores de pressão. Termoanemometria. Velocimetria Laser Doppler. Aquisição e tratamento de dados.
  - 1.7. Turbulência em Aerodinâmica: Descolamento de camada limite; controle do descolamento; transição ao regime turbulento; controle da transição; Ondas sonoras e choques. Aerodinâmica subsônica e supersônica. Desprendimento de vórtices em motores a propolente sólido.
  - 1.8. Turbulência no Meio Ambiente: Circulação na atmosfera terrestre. Circulação oceânica. Poluição em rios e lagos. Difusão turbulenta.
  - 1.9. Turbulência em Aplicações Industriais: Otimização da transferência de calor em feixe de barras e em trocadores de calor. Influência da turbulência na qualidade do ar em salas limpas.
  - 1.10. Problemas de Interação Fluido Estrutura: Problema físico; causas e conseqüências das vibrações promovidas por e promotoras de instabilidades dinâmicas; modelagem; experimentação; como modelar; como experimentar.
2. Escoamento Compressível Unidimensional
  - 2.1. A velocidade do som
  - 2.2. Equação da propagação de uma onda de perturbação em um meio
  - 2.3. Propagação dessa onda em um gás perfeito e em um processo adiabático
  - 2.4. Número de Mach e cone de Mach
  - 2.5. Comportamento da propagação da onda de perturbação (som), com a fonte de perturbação estática e com velocidade inferior, igual ou superior a do som ( $M < 1$ ,  $M = 1$  e  $M > 1$ )
  - 2.6. Correlação da velocidade de propagação da fonte e a do som, definição do número de Mach e cone de Mach
  - 2.7. Equações governantes
  - 2.8. Equações de conservação de massa, de quantidade de movimento e energia para um processo isentrópico de escoamento de um gás perfeito compressível
  - 2.9. Escoamento isentrópico num duto com área variável
  - 2.10. Equações governantes do processo
  - 2.11. Correlação entre a área de uma seção e a área crítica
  - 2.12. Escoamento em bocais e difusores
  - 2.13. Ondas de choques
  - 2.14. Definição do lugar geométrico para um escoamento adiabático com atrito (linha de Fanno)
  - 2.15. Definição do lugar geométrico para um escoamento de um fluido invíscido com

*AE*

- transferência de calor (escoamento Rayleigh)
- 2.16. Escoamento adiabático com atrito ( Escoamento Fanno): Equações governantes
  - 2.17. Definição do comprimento máximo de duto
  - 2.18. Comportamento do escoamento subsônico
  - 2.19. Comportamento do escoamento supersônico
  - 2.20. Ocorrência de choque normal no duto

**BIBLIOGRAFIA**

**Bibliografia Básica**

FOX, R.W., McDonald, A.T., 1988, "Introdução à Mecânica dos Fluidos", Guanabara, Rio De Janeiro, 3ª Ed., Brasil.  
SHAMES, I. H., 1973, "Mecânica dos Fluidos", Editora Edgard Blucher Ltda., Vol. I e II, Brasil.  
WHITE, F. W., 1999, Mecânica dos Fluidos, McGraw Hill.

**Bibliografia Complementar**

PITTS, D. R. e SISSON, L. E., 1981, "Fenômenos de Transporte", Mc Graw-Hill Do Brasil, São Paulo, Brasil

**APROVAÇÃO**

Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia - Mecânica  
Prof. Elias Bilal Moura Teodoro, PhD.  
Coordenador do Curso de Graduação  
em Engenharia Mecânica

*[Assinatura]*

Carimbo e assinatura do Coordenador do curso

18/11/2010

Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Dr. Ricardo de Almeida  
Diretor

*[Assinatura]*

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 Térmicos

**CÓDIGO:** FEMEC41063

**UNIDADE ACADÊMICA:** FEMEC

**PERÍODO/SÉRIE:**

**CH TOTAL  
TEÓRICA:**

**CH TOTAL  
PRÁTICA:**

**CH TOTAL:**

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:**(X)

60

0

60

**PRÉ-REQUISITOS:**

FEMEC41051 - Termodinâmica Aplicada

**CÓ-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Aplicar as equações de conservação da energia, massa e entropia para analisar o rendimento dos ciclos térmicos de potência e refrigeração em uso na indústria, analisando as formas de otimização e aumento de rendimento a problemas de operação.

**EMENTA**

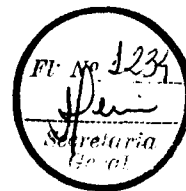
Estudo do ciclo de Carnot; Estudo de ciclos de potência com uso de vapor de água (Ciclo Rankine), métodos de otimização; Estudos de ciclos de potência com uso de ar com fluido de trabalho (Ciclo Joule ou Bryton), métodos de otimização, simulação; Estudos de ciclos de refrigeração por compressão de vapor, fluidos de trabalho, operação controlada, rendimento, simulação; Estudos de ciclos de absorção utilizando amônia ou outros fluidos de trabalho, rendimento simulação, simulação de operações térmicas (processos).

*le*

## DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1. Apresentação da Disciplina
  - 1.1. Objetivo geral da disciplina
  - 1.2. Bibliografia consultada
  - 1.3. Sistema de avaliação
2. Ciclos Térmicos
  - 2.1. Instalação térmica
  - 2.2. Considerações sobre o segundo princípio da termodinâmica
  - 2.3. Reversibilidade e irreversibilidade
  - 2.4. Rendimento térmico de um ciclo
3. Ciclo de Carnot
  - 3.1. Idealização de Carnot
  - 3.2. Componentes de operação do ciclo
  - 3.3. Transformações termodinâmicas
  - 3.4. Diagrama (T-S) e (P-h)
  - 3.5. Calor, trabalho
  - 3.6. Rendimento térmico do ciclo de Carnot
  - 3.7. Exercício de aplicação
4. Ciclo de Rankine
  - 4.1. Transformações termodinâmicas nos equipamentos
  - 4.2. Transformações reversíveis e irreversíveis na turbina, bomba e tubulações
  - 4.3. Comparação entre o ciclo de Carnot e o de Rankine
  - 4.4. Maneiras de aumentar o rendimento do ciclo de Rankine
  - 4.5. Exercício de aplicação
5. Ciclo com Reaquecimento do Vapor
  - 5.1. Considerações sobre a necessidade do reaquecimento nos casos reais
  - 5.2. Equipamentos de operação, transformações termodinâmicas e rendimento térmico
6. Ciclo Regenerativo
  - 6.1. Ciclo regenerativo ideal. Transformações termodinâmicas. Impossibilidade na prática
  - 6.2. Ciclo regenerativo na prática. Aquecedores de mistura e de superfície
  - 6.3. Drenagem do condensado nos aquecedores de superfície
  - 6.4. Purgadores
  - 6.5. Aplicação de um ciclo regenerativo com aquecedores de mistura e de superfície
  - 6.6. Exercícios e aplicação
7. Ciclos a Gás
  - 7.1. Ciclo Joule com regeneração e pre-aquecimento, métodos de otimização, usos e características técnicas
  - 7.2. Simulação de operação
  - 7.3. Projeto de sistemas de absorção.

*le*



## 8. Ciclos de Refrigeração à Vapor

- 8.1. Ciclos frigoríficos de compressão à vapor
- 8.2. Ciclos de compressão ideal e irreversível
- 8.3. Coeficiente de performance
- 8.4. Fluidos e trabalho para sistemas de compressão, "retrofitting", substituição de fluidos
- 8.5. Afastamento do ciclo real, de compressão em relação ao ciclo ideal
- 8.6. Ciclo frigorífico de absorção (Amônia e outros fluidos), obtenção de coeficiente de performance, projeto, simulação
- 8.7. Exercícios e aplicação

## 9. Aulas práticas inseridas ao longo do curso

- 9.1. Visita a indústrias que sejam produtores de potência via uso do ciclo de Rankine ou Joule
- 9.2. Ensaio de sistema de refrigeração por compressão de vapor. Determinação de curvas de operação do compressor para diferentes temperaturas de evaporação e condensação
- 9.3. Determinação do poder calorífico de combustíveis líquidos e sólidos
- 9.4. Análise de gases de combustão, com aquecedor de água operando com combustível líquido. Fazer cálculos estequiométricos e medições experimentais

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografia Básica

VAN WYLEN, G.J., "Fundamentos da Termodinâmica Clássica, Edgard Blucher, 4ªEd., São Paulo, 1998.

HAYWOOD, R. W., "Analysis of Engineering Cycles", Pergamon Press, 2ªEd., USA, 1975.

EASTOP, T.D., McCONKEY, A , "Applied Thermodynamic for Engineering Technologist", Longmans, Green And Co Ltd, USA.

### Bibliografia Complementar

MORAN, M.J. e SHAPIRO, H.N. "Princípios de Termodinâmica para Engenharia", LTC Editora. 4ª.Edição, 2002.

CENGEL, Y.A. e BOLES, M.A. "Termodinâmica" Editora Mc Graw Hill, 5ª Ed. Brasil, 2007.

## APROVAÇÃO

18/11/2010.  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Elias Pitencourt, M.Sc., Ph.D.  
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  
Prof. Carlos Roberto Fortes de Menezes  
Diretor  
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: Usinagem II**

**CÓDIGO:** FEMEC41064

**UNIDADE ACADÊMICA:** FEMEC

**PERÍODO/SÉRIE:**

**CH TOTAL  
TEÓRICA:**

**CH TOTAL  
PRÁTICA:**

**CH TOTAL:**

**OBRIGATORIA:** ( )

**OPTATIVA:** ( X )

30

15

45

**PRÉ-REQUISITOS:**

FEMEC42050 – Materiais para Engenharia

**CÓ-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Explicar a importância dos processos não tradicionais de usinagem. Apresentar os princípios, os principais parâmetros e as principais aplicações dos seguintes processos: Retificação; Usinagem por Descargas Elétricas (EDM); Usinagem por Ultrassom (USM); Usinagem Eletroquímica (ECM); Usinagem Química (CHM); Usinagem por Jato D'água (WJM); Usinagem por Jato Abrasivos(AJM); Usinagem por Feixe de Laser (LBM); Usinagem por Arco de Plasma (PAC) e Usinagem por Feixe de Elétrons (EBM). Descrever alguns processos híbridos (tradicionais + não tradicionais e não tradicionais + não tradicionais).

**EMENTA**

Introdução aos Processos Não Tradicionais de Usinagem; Processo de Retificação; Processos por Abrasão e Erosão (USM); Processos por Erosão (WJM e AJM); Processos Térmicos (LBM, PAC, EBM e EDM); Processos Químicos (ECM e CHM); Processos Híbridos.

## DESCRIÇÃO DO PROGRAMA



1. Introdução aos Processos Não Tradicionais de Usinagem
2. Fabricação de Engrenagens
3. Acabamento de Superfícies
4. Processos por Abrasão e Erosão
  - 4.1. Processo de Retificação
  - 4.2. Processo USM
5. Processos por Erosão
  - 5.1. Processo WJM
  - 5.2. Processo AJM
6. Processos Térmicos
  - 6.1. Processo LBM
  - 6.2. Processo PAC
  - 6.3. Processo EBM
  - 6.4. Processo EDM
7. Processos Químicos
  - 7.1. Processo CHM
  - 7.2. Processo ECM
8. Processos Híbridos
9. Programação das aulas práticas
  - 9.1. Fabricação de engrenagens
    - 9.1.1. Engrenagens cilíndricas de dentes retos
    - 9.1.2. Engrenagens cilíndricas de dentes helicoidais
  - 9.2. Acabamento de furos
    - 9.2.1. Escareamento
    - 9.2.2. Alargamento
    - 9.2.3. Mandrilamento
  - 9.3. Usinagem por abrasão
    - 9.3.1. Especificação de rebolos
    - 9.3.2. Balanceamento estático de um rebolo
    - 9.3.3. Afiação de ferramentas de aço rápido
  - 9.4. Usinagem por eletroerosão
  - 9.5. Usinagem por ultrassom
  - 9.6. Usinagem eletroquímica

*te*

**BIBLIOGRAFIA**



**Bibliografia Básica**

- SANTOS, S. C. e SALES, W.F., "Aspectos Tribológicos da Usinagem dos Metais", 1ª. Ed.. São Paulo: Editora Artliber, 2007.
- DINIZ, A.E., MARCONDES, F.C., COPPINI, N.L., "Tecnologia da Usinagem dos Materiais", 6ª. Ed.. São Paulo: Editora Artliber, 2006.
- PORTO, A.J.V, "Usinagem de Ultraprecisão", 1ª. Ed., São Carlos – SP: Editora Rima, , 2004.
- LESKO, J., "Design Industrial: materiais e processos de fabricação", tradução de Wilson Kindlein JÚNIOR, Clovis Belbute Peres, 1ª. Ed, São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 2004.
- CRUZ, C., MALAQUIAS, E. e FERNANDES, L.A.; "Introdução aos Processos Não Tradicionais de Usinagem - Um Texto para Cursos de Graduação em Engenharia", Apostila, FEMEC-UFU, Uberlândia, Brasil, 1999.
- MCGEOUGH, J.A., "Advanced Methods of Machining", Chapman and Hall, Nova York, USA, 1988.
- BENEDICT, G.F., " Nontraditional Manufacturing Processes (Manufacturing Engineering and Materials Processing), Editora Marcel Dekker Inc., New York e Basel, USA, 1987.

**Bibliografia Complementar**

- MACHADO, A.R. , ABRÃO, A.M. , COELHO, R. T., SILVA, Márcio Bacci Da, " Teoria da usinagem dos Materiais". 1ª. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 2009.
- Metal's Handbook, "Nontraditional Machining Processes", Vol. 16, USA, 1989.
- WATERS, F., " Fundamentals of Manufacturing for Engineers, 1a. Ed, Londres – Reino Unido: Editora UCL Ltda, 2000.

**APROVAÇÃO**

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

18/11/2010  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia  
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:** Mecânica dos Materiais Aplicada

**CÓDIGO:** FEMEC41065

**UNIDADE ACADÊMICA:** FEMEC

**PERÍODO/SÉRIE:**

**CH TOTAL  
TEÓRICA:**

**CH TOTAL  
PRÁTICA:**

**CH TOTAL:**

**OBRIGATORIA:** ( ) **OPTATIVA:** (X)

60

0

60

**PRÉ-REQUISITOS:**

**CÓ-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Identificar e determinar os efeitos de concentração de tensão no dimensionamento de elementos mecânicos. Determinar o estado de tensão em trincas. Determinar a tensão de contato em elementos com superfícies curvas. Dimensionar elementos mecânicos com base em critérios de resistência estático e dinâmico. Entender a influência da temperatura no comportamento mecânico de elementos sob tensão.

**EMENTA**

Concentração de tensão; Introdução à mecânica da fratura; Tensão de contato; Fadiga sob solicitações simples e combinadas; Fadiga superficial; Projeto de eixos, chavetas, pinos e molas; Fluência e relaxação.

**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.

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. Projetos de Eixos, Chavetas e Pinos
  - 4.1. Dimensionamento de chavetas e pinos
  - 4.2. Dimensionamento de Eixos: Cargas estáticas, cargas cíclicas, critérios de dimensionamento, problemas gerais.
- 5. Projeto de Molas Mecânicas
  - 5.1. Tensões e deflexões em molas
  - 5.2. Molas helicoidais, molas de tração e compressão e outros tipos de mola
  - 5.3. Materiais para molas
  - 5.4. Fadiga em molas
- 6. Fluência e Relaxação
  - 6.1. Conceito de Fluência
  - 6.2. Curva de fluência – ensaios
  - 6.3. Leis de fluência
  - 6.4. Relaxação

**BIBLIOGRAFIA**

**Bibliografia Básica**

SHIGLEY, J.E. & MICHKE, C.R., "Mechanical Engineering Design", McGraw-Hill, 5th Ed., 1989, USA.  
NORTON R.L.; "Machine Design - An Integrated Approach", Prentice-Hall, 2ª Ed., 1998, USA..  
JUVINALL, R.C. & MARSHEK, K.M.; "Fundamentals of Machine Component Design, 2ª Ed.; Wiley, 1991, USA.

**Bibliografia Complementar**

COURTNEY, T.H.; "Mechanical Behavior of Materials", McGraw-Hill; USA.  
DIETER, G.E.; "Metalurgia Mecânica"; 2a Ed.; Guanabara Dois, 1981, Brasil.  
MEYERS, M, A & CHAWLA, K. K.; "Mechanical Behavior of Materials", Prentice-Hall, 1999, USA.

**APROVAÇÃO**

18/11/2010.  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Eliseu Bitencho de Toledo, 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





### FICHA DE DISCIPLINA

**DISCIPLINA:** Máquinas de Fluxo e Sistemas Hidráulicos

**CÓDIGO:** FEMEC41066

**UNIDADE ACADÊMICA:** FEMEC

**PERÍODO/SÉRIE:**

**CH TOTAL  
TEÓRICA:**

**CH TOTAL  
PRÁTICA:**

**CH TOTAL:**

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** ( X )

60

0

60

**PRÉ-REQUISITOS:**

FEMEC41050 - Mecânica dos Fluidos I

**CÓ-REQUISITOS:**

### OBJETIVOS

Definir e classificar os componentes de tubulações industriais que compõem um sistema hidráulico ou térmico. Projetar e especificar sistemas com máquinas de fluxo ou térmica e otimizar potências e rendimentos dessas instalações.

### EMENTA

Máquinas hidráulicas; Definições e generalidades; Sistemas com bombas centrífugas; Sistemas com ventiladores centrífugos, curvas de rendimentos das máquinas de fluxo; Sistemas com máquinas de deslocamento positivo; Turbinas à gás e à vapor; Semelhança aplicada às máquinas de fluxo; Curvas características das máquinas térmicas; Sistemas com turbinas à gás e com turbocompressores.

### DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1. MÁQUINAS HIDRÁULICAS: GENERALIDADES - Definição e generalidades
  - 1.1. Definições de Máquinas de Fluxo e máquinas de Deslocamento Positivo
  - 1.2. Componentes de Máquinas de Fluxo e Máquinas de Deslocamento Positivo
  - 1.3. O rotor da Máquina de fluxo, Componentes de escoamentos do fluido nos planos principais
  - 1.4. Triângulos de velocidades na entrada e na saída do rotor de uma máquina de fluxo
  - 1.5. Primeira forma da Equação de Euler para as máquinas de fluxo
  - 1.6. Equação de Bernoulli para o escoamento no rotor para um observador movendo-se no rotor ou parado em relação ao solo.
  - 1.7. Segunda forma da Equação de Euler para as máquinas de fluxo
  - 1.8. Grau de reação das máquinas de fluxo
  - 1.9. Exemplos de aplicações do grau de reação para as turbinas Pelton, Francis e para as bombas centrífugas.

*te*



## 2. SISTEMAS COM BOMBAS CENTRÍFUGAS

- 2.1. Rotor – tipos constitutivos
- 2.2. Carcaça da bomba
- 2.3. Escorva da bomba
- 2.4. Tipos de válvulas para isolamento das bombas e para a recirculação (By-pass)
- 2.5. Válvulas de retenção instaladas na sucção e na descarga das bombas
- 2.6. Diâmetros comerciais das tubulações de sucção e de descarga das bombas para os aços, materiais plásticos e cobre
- 2.7. Espessuras padronizadas dos tubos – cálculo da espessura mínima da parede
- 2.8. Modelagem das dissipações nos tubos, válvulas e nos acessórios das tubulações de sistemas de bombeamento
- 2.9. Fórmula de Darcy
- 2.10. Equação de Colebrook e White
- 2.11. Altura manométrica da bomba requerida pelo sistema
- 2.12. Acoplamento da altura manométrica requerida pelo sistema com a obtida pela primeira equação de Euler (exemplo de cálculo)
- 2.13. Determinação experimental das curvas características e de rendimentos das bombas centrífugas
- 2.14. Catálogos de fabricantes com curvas características e de rendimentos de bombas centrífugas de simples e múltiplos estágios e para bombas submersas para poços artesianos.
- 2.15. Método dos mínimos quadrados para ajustes das curvas características e de rendimentos das bombas
- 2.16. Método de interpolação de Lagrange e “spline” para ajustes de curvas das bombas
- 2.17. Algoritmos para a especificação de sistemas de bombeamento

## 3. SISTEMAS COM VENTILADORES

- 3.1. Definição e características dos ventiladores centrífugos
- 3.2. Ordem de grandeza dos termos de energia cinética, de pressão e potencial da pressão manométrica requerida pelo sistema ao ventilador
- 3.3. Pressão estática e dinâmica do ventilador
- 3.4. Curvas características e de rendimento dos ventiladores centrífugos.
- 3.5. Adaptação do algoritmo do sistema de bombeamento ao projeto e especificação de sistemas com ventiladores centrífugos
- 3.6. Exemplos de projetos de especificação de sistemas com ventiladores centrífugos

## 4. CURVAS DE RENDIMENTOS DAS MÁQUINAS DE FLUXO

- 4.1. Rendimento hidráulico das máquinas de fluxo
- 4.2. Razão da velocidade da pá
- 4.3. Coeficiente de velocidade da pá
- 4.4. Coeficiente do bocal para uma turbina de ação
- 4.5. Expressão global do rendimento hidráulico de uma máquina de fluxo em função do grau de reação, dos ângulos de entrada e de saída da razão de velocidade da pá, do coeficiente da pá e das relações entre os diâmetros de entrada e saída do rotor
- 4.6. Rendimento hidráulico de uma máquina de fluxo
- 4.7. Rendimento Mecânico e total de uma máquina de fluxo
- 4.8. Curvas de operações das turbinas de ação e reação
- 4.9. Altura líquida da turbina
- 4.10. O distribuidor e o servo-motor de uma turbina de uma central hidrelétrica
- 4.11. Curva de vazão em função da fração de abertura do distribuidor
- 4.12. Barragem “stop.log”, conduto forçado e de sucção e vertedouro de uma central hidrelétrica
- 4.13. Acoplamento da curva característica de uma turbina de uma central hidrelétrica com a curva do sistema

le

4.14. Algoritmo para a modelagem das curvas características e de rendimento de uma turbina de uma central hidrelétrica e o acoplamento com a curva do sistema (conduto forçado e de sucção)

Vazão e rendimento de operação

4.15. Exemplo de aplicação de uma central hidrelétrica



## 5. SISTEMAS COM MÁQUINA DE DESLOCAMENTO POSITIVO

5.1. Princípio do deslocamento positivo

5.2. Classificação das máquinas de deslocamento positivo

5.3. Bombas de êmbolo

5.4. Bombas de palheta

5.5. Bombas de engrenagem

5.6. Rendimento volumétrico das máquinas de deslocamento positivo

5.7. Potência indicada e rendimento indicado das máquinas de deslocamento positivo

5.8. Vazão e potência instantânea e média das máquinas de deslocamento positivo

5.9. Exemplo numérico de sistema com máquina de deslocamento positivo.

## 6. TURBINAS À GÁS E À VAPOR

6.1. Semelhança e desempenho das turbomáquinas

6.2. Fator de vazão

6.3. Fator de Entalpia

6.4. Classificação das máquinas de fluxo em função do domínio no plano

6.5. Diâmetro reduzido da máquina, rotação reduzida e fatores de projeto

6.6. Desempenhos à diferentes regimes

6.7. Curvas características das turbinas à gás e dos turbocompressores

6.8. Acoplamentos das curvas do sistema externo com as curvas das turbinas à gás e com as dos turbocompressores

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografia Básica

DE SOUZA, Z., FUCHS, R.D. e SANTOS, A.H.M, 1983, "Centrais Hidro e Termoelétricas", Edgard Blucher, Brasil.

BRAN, R. e DE SOUZA, Z., 1973, "Máquinas Térmicas e De Fluxo", Escola Federal de Itajubá, Brasil.

MATAIX, C., 1977, "Máquinas de Los Fluidos y Máquinas Hidráulicas", Harper e Row, México.

### Bibliografia Complementar

MACINTYRE, J.A., 1981, "Bombas e Instalações de Bombeamento", Guanabara Dois, Rio De Janeiro, Brasil.

MELO, C.A., 1997, "Projeto de Sistemas com Máquinas de Fluxo, UFU, Relatório Técnico, Brasil.

MELO, C., 1997, "Desenvolvimento de um Modelo Global para as Curvas de Potência e de Rendimentos da Turbina 09 da Itaipu Binacional, UFU, Relatório Técnico, Brasil.

## APROVAÇÃO

18/11/2010.  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Elias Blumpp de Figueiredo, PhD  
Coordenador do Curso de Graduação

Carimbo e assinatura do Coordenador do curso

18/11/2010.  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Dr. Elton José de Souza, PhD  
Diretor da Unidade Acadêmica

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: Transferência de Calor II

CÓDIGO: FEMEC41071

UNIDADE ACADÊMICA: FEMEC

PERÍODO/SÉRIE:

CH TOTAL  
TEÓRICA:

CH TOTAL  
PRÁTICA:

CH TOTAL:

OBRIGATÓRIA: ( ) OPTATIVA: ( X )

60

0

60

PRÉ-REQUISITOS:

FEMEC41060-Transferência de Calor I

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

Explicar os fenômenos da transferência de calor por convecção. Analisar e aplicar os conhecimentos básicos da convecção de calor em problemas térmicos. Aplicar os conhecimentos em transferência de calor na análise de projetos de trocadores de calor.

EMENTA

Leis básicas da convecção térmica; Transferência de calor por convecção natural; Convecção em escoamentos externos; Convecção em escoamento no interior de dutos; Trocadores de calor.



## DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1. Transferência de Calor por Convecção
  - 1.1. Introdução à convecção
  - 1.2. Camadas limites da convecção: Camada limite cinética, térmica e de concentração
  - 1.3. Escoamento Laminar e escoamento turbulento
  - 1.4. Equações da transferência de calor convectiva
  - 1.5. Escoamento Externo
    - 1.5.1. Método empírico
    - 1.5.2. Placa plana no escoamento paralelo
    - 1.5.3. Metodologia para o cálculo da convecção
    - 1.5.4. Cilindro num escoamento transversal
    - 1.5.5. A esfera
    - 1.5.6. Escoamento através de feixes de tubo
    - 1.5.7. Jatos colidentes
  - 1.6. Escoamento Interno
    - 1.6.1. Considerações hidrodinâmicas
    - 1.6.2. Considerações térmicas
    - 1.6.3. Balanço de energia
    - 1.6.4. Escoamento laminar em tubos circulares: análise térmica e correlações de convecção
    - 1.6.5. Correlações de convecção: escoamento turbulento em tubos circulares
    - 1.6.6. Correlações de convecção: escoamento turbulento em tubos não circulares
    - 1.6.7. Escoamento em tubos coaxiais
  - 1.7. Convecção Livre
    - 1.7.1. Considerações físicas
    - 1.7.2. Equações da convecção livre
    - 1.7.3. Convecção livre laminar sobre uma superfície vertical
    - 1.7.4. Efeitos da turbulência
    - 1.7.5. Correlações empíricas: convecção livre em escoamento externos
      - 1.7.5.1. placa vertical, inclinadas e horizontais
      - 1.7.5.2. Cilindro horizontal comprido
      - 1.7.5.3. Esferas
    - 1.7.6. Convecção livre laminar no interior de canais com paredes planas e paralelas
    - 1.7.7. Correlações empíricas: cavidades
    - 1.7.8. Convecção livre e forçada combinadas
    - 1.7.9. Transferência convectiva de massa
2. Trocador de Calor
  - 2.1. Definição e classificação dos trocadores de calor
  - 2.2. Coeficiente global de transferência de calor
  - 2.3. Distribuição de temperatura e efetividade dos trocadores da calor
  - 2.4. Método Tradicional de Kern para o cálculo dos trocadores de calor



**BIBLIOGRAFIA**

**Bibliografia Básica**

INCROPERA, F.P., DEWITT, D.P "Fundamentos de Transferência de Calor e Massa, Guanabara, 3 ed., Rio de Janeiro, 1990.  
HOLMAN, J.P., "Transferência de Calor", McGraw-Hill, São Paulo, 1983.  
PITTS, D. R. e SISSON, L. E., "Fenômenos de Transporte", Ed. Mc Graw-Hill do Brasil, São Paulo, 1981.

**Bibliografia Complementar**

BEJAN, A., "Convection Heat Transfer," 2nd Edition, John Wiley & Sons, New York, NY, 2nd edition, 1995.  
W. M. KAYS & M. E. CRAWFORD, "Convective Heat and Mass Transfer," McGraw-Hill, 1993.

**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  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Elias Bittencourt Teodoro, PhD  
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: Vibrações de Sistemas Mecânicos

CÓDIGO: FEMEC41072

UNIDADE ACADÊMICA: FEMEC

PERÍODO/SÉRIE:

CH TOTAL  
TEÓRICA:

CH TOTAL  
PRÁTICA:

CH TOTAL:

OBRIGATÓRIA: ( ) OPTATIVA: (X)

45

15

60

PRÉ-REQUISITOS:

FEMEC41061 – Dinâmica das Máquinas

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

Capacitar o aluno para: a) modelar sistemas dinâmicos vibratórios; b) caracterizar respostas vibratórias nos domínios do tempo e da frequência; c) utilizar técnicas de manutenção preditiva baseadas em vibrações; d) projetar dispositivos para redução de vibrações.

EMENTA

Sistemas mecânicos; Vibrações de sistemas com 1 grau de liberdade; Vibrações de sistemas com 2 graus de liberdade; Introdução à dinâmica de sistemas discretos de vários graus de liberdade, Projeto de fundações de máquinas; Introdução à manutenção preditiva usando sinais de vibração.

## DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

### 1. APRESENTAÇÃO DA DISCIPLINA

- 1.1. Objetivos
- 1.2. Conteúdo programático
- 1.3. Bibliografia
- 1.4. Sistema de avaliação
- 1.5. Sistemas mecânicos de potência. Funções de transferência. Modelos físicos e matemáticos.

### 2. SISTEMAS MECÂNICOS VIBRATÓRIOS

- 2.1. Modelos físicos e matemáticos. Componentes básicos e suas funções de transferência
- 2.2. Análise de sinais de vibração nos domínios do tempo e da frequência.
- 2.3. Instrumentação básica para medir, analisar e processar dados de sinais de vibração.
- 2.4. Prática de laboratório: medição e análise de sinais.

### 3. VIBRAÇÕES DE SISTEMAS COM 1 GRAU DE LIBERDADE

- 3.1. Modelos físicos e matemáticos
- 3.2. Movimento do sistema livre: frequência natural.
- 3.3. Movimento do sistema sob excitação harmônica.
- 3.4. Excitação por desbalanceamento.
- 3.5. Excitação pela base. Isolamento de vibrações. Projeto de fundações
- 3.6. Excitação por impacto.
- 3.7. Integração numérica da equação de movimento. Sistemas não lineares com excitação qualquer.
- 3.8. Função de resposta em frequência, Função de resposta ao impulso.
- 3.9. Prática de laboratório: sistema livre com e sem amortecimento viscoso. Identificação paramétrica.
- 3.10. Prática de laboratório: sistema com excitação harmônica. Identificação paramétrica.
- 3.11. Prática de laboratório: sistema livre com excitação por impacto. Identificação paramétrica.

### 4. VIBRAÇÕES DE SISTEMAS COM 2 GRAUS DE LIBERDADE

- 4.1. Modelos físicos e matemáticos
- 4.2. Movimento do sistema livre: frequências naturais e análise modal. Solução do problema de autovalores e auto vetores.
- 4.3. Movimento gerado por excitação harmônica. Formulação modal pra cálculo da resposta em frequência
- 4.4. Balanceamento dinâmico de rotores rígidos.
- 4.5. Prática de laboratório: Sistema Livre. Análise modal e identificação paramétrica.
- 4.6. Prática de laboratório: Sistema com Excitação Harmônica. Absorvedor dinâmico e identificação paramétrica.
- 4.7. Prática de laboratório: Balanceamento Dinâmico de Rotores Rígidos.

### 5. INTRODUÇÃO À MANUTENÇÃO PREDITIVA

- 5.1. Características da manutenção preditiva.
- 5.2. Vibrações em máquinas rotativas
- 5.3. Fontes de excitação e frequências características.
- 5.4. Métodos de medição e de análise de sinais: Espectro, Cepstrum, Zoom
- 5.5. Técnicas de monitoração e evolução de defeitos.
- 5.6. Critérios de decisão. Normas técnicas

*le*





## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografia Básica

THOMPSON, W.T., DAHLET, M.D., "Theory of Vibration with Applications", 5th Ed., Prentice Hall, 1997. (\*) livro texto  
INMAN, D.J., Engineering Vibration, 3a Ed., Prentice Hall, 2007.  
RAO, S.S., Mechanical Vibrations, 4a Ed., Prentice Hall, 2003.

### Bibliografia Complementar

BUZDUGAN, G., "Dynamique des Foundations des Machines", Editura Academici Republicii Socialiste Romania, 1968.  
HARRIS C M, PIERSOL A G, " HARRIS' Shock and Vibration Handbook", 5th Ed., McGraw-Hill Handbooks.  
DOEBELIN E O, " Measurement Systems Application and Design", 4th Ed. McGraw-Hill International Editios.

## APROVAÇÃO

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

18 / 11 / 2010.  
Universidade Federal de Umuarama  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Carimbo e assinatura do Diretor da  
Unidade Acadêmica  
prof. Dr. [Assinatura]



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



**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Máquinas Térmicas

**CÓDIGO:** FEMEC41075

**UNIDADE ACADÊMICA:** FEMEC

**PERÍODO/SÉRIE:**

**CH TOTAL  
TEÓRICA:**

**CH TOTAL  
PRÁTICA:**

**CH TOTAL:**

**OBRIGATÓRIA:** ( ) **OPTATIVA:** (X)

60

15

75

**PRÉ-REQUISITOS:**

FEMEC41071 - Transferência de Calor 2

**CÓ-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Descrever o funcionamento, identificar componentes e sistemas auxiliares, especificar e ensaiar os compressores e motores, e dimensionar compressores a ar e frigorígenos.

**EMENTA**

Compressores, bombas de vácuo e ventiladores; Aplicação de ar comprimido; Motores de combustão interna.

**DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

1. Compressores, Bombas de Vácuo e Ventiladores
  - 1.1. Aplicações
  - 1.2. Revisões termodinâmicas
  - 1.3. Compressão isotérmica reversível
  - 1.4. Compressão adiabática reversível
  - 1.5. Compressão politrópica reversível
  - 1.6. Comentários gerais sobre as curvas de compressão e ilustrações gráficas
  - 1.7. Classificação dos compressores (bombas de vácuo)
  - 1.8. Classificação dos ventiladores
  - 1.9. Exemplo numérico



## 2. Compressores de Êmbolo

- 2.1. Compressores de ar, compressores frigoríficos e bombas de vácuo de êmbolo
- 2.2. Partes principais de um compressor recíproco
- 2.3. Espaço nocivo
- 2.4. Diagrama de trabalho. Trabalho indicado. Pressão média indicada
- 2.5. Trabalho teórico do compressor
- 2.6. Potência indicada
- 2.7. Potência efetiva ou no eixo. Rendimento mecânico
- 2.8. Rendimentos isotérmico, politrópico e adiabático
- 2.9. Rendimento volumétrico
- 2.10. Dimensionamento de um compressor de êmbolo
- 2.11. Compressão em estágios com resfriamento intermediário

## 3. Operação dos Compressores de Êmbolo

- 3.1. Modo de trabalho do êmbolo
- 3.2. Compressores monocilíndricos e policilíndricos
- 3.3. Parte mecânica dos compressores de êmbolo

## 4. Regulagem

- 4.1. Regulagem da capacidade de um compressor de êmbolo
- 4.2. Regulagem por tudo ou nada
- 4.3. Regulagem progressiva
- 4.4. Torque de partida. Sistemas de alívio

## 5. Refrigeração

- 5.1. Refrigeração dos compressores
- 5.2. Refrigeração com água dos cilindros e cabeçotes
- 5.3. Resfriados intermediários e final e água
- 5.4. Demanda de água de refrigeração
- 5.5. Refrigeração a ar

## 6. Lubrificação

- 6.1. Lubrificação dos compressores
- 6.2. Consumo de óleo lubrificante (Método Prático)
- 6.3. Compressores de cilindros não lubrificados

## 7. Compressores Rotativos

- 7.1. Introdução
- 7.2. Classificação dos compressores volumétricos
- 7.3. Compressores rotativos volumétricos
- 7.4. Turbo-compressores
- 7.5. Compressores de palhetas
- 7.6. Construção, operação e diagrama de trabalho
- 7.7. Potência absorvida, rendimento volumétrico e dimensionamento
- 7.8. Regulagem, refrigeração e lubrificação
- 7.9. Compressor e bomba de vácuo de anel de líquido
- 7.10. Compressor de pêndulo
- 7.11. Compressor e bomba de vácuo de cilindro conchoidal
- 7.12. Compressor de engrenagem e Roots

*Ac*



## 8. Ar Comprimido

- 8.1. Aplicações do ar comprimido
- 8.2. Propriedades do ar comprimido. Utilização
- 8.3. Ferramentas pneumáticas de percussão
- 8.4. Ferramentas pneumáticas rotativas
- 8.5. Características de uso e condições de funcionamento das ferramentas pneumáticas
- 8.6. Dimensionamento de redes de ar comprimido

## 9. Motores Endotérmicos

- 9.1. Estudo geral dos motores alternativos
- 9.2. Ciclos teóricos
- 9.3. Ciclos reais. Diagramas de pressão
- 9.4. Transformações do fluido operante
- 9.5. Análise termodinâmica
- 9.6. Refrigeração
- 9.7. Lubrificação
- 9.8. Distribuição (mecanismos)
- 9.9. Controle de Emissão de Poluentes

## 10. Motores ICE

- 10.1. Motores de ignição por centelha (ICE)
- 10.2. Combustão
- 10.3. Sistemas de alimentação (Carburadores, injeção eletrônica)
- 10.4. Sistemas de Ignição (Convencional e eletrônica)
- 10.5. Sistemas auxiliares
- 10.6. Motores de 2 tempos ICE
- 10.7. Motores Wankel

## 11. Motores ICO

- 11.1. Motores de ignição por compressão
- 11.2. Combustão
- 11.3. Sistemas de Alimentação (gerenciamento mecânico e eletrônico)
- 11.4. Órgãos principais
- 11.5. Sistemas auxiliares
- 11.6. Motores de dois tempos
- 11.7. Super alimentação (turbo e compressor mecânico)

## 12. Análise de Desempenho dos Motores

- 12.1. Curvas características
- 12.2. Dinamômetros
- 12.3. Análise de gases

## 13. PROGRAMA DAS AULAS DE LABORATÓRIO

- 13.1. Compressores alternativos (montagem, desmontagem, funcionamento, detalhes construtivos, lubrificação)
- 13.2. Compressores alternativos e rotativos "Unidades instaladas no Campus" (controle da capacidade, classificação, aplicação sistema de partida e manutenção)
- 13.3. Motores de combustão interna em corte (2 tempos ICE, 2 tempos ICO e 4 tempos ICO)
- 13.4. Desmontagem e Montagem de um motor de combustão interna identificando todas as suas funções principais
- 13.5. Testes dinâmométricos com um motor característico
- 13.6. Sistema de alimentação dos motores do ciclo diesel (injetoras e bicos)

13.7. Sistema de alimentação dos motores do ciclo OTTO (carburadores e injeção eletrônica)  
13.8. Sistema de ignição e regulagem dos motores endométricos



## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografia Básica:

RODRIGUES, P. S. B., 1991, "Compressores Industriais", Rio de Janeiro, Edc, Brasil.  
GIACOSA, D., 1979, "Motores Endotérmicos", Ed. Científico-Médica, Brasil.  
PENIDO, Fo. P., 1984, "Os Motores a Combustão Interna", São Paulo, Ed. Lemi, Brasil.

### Bibliografia Complementar:

SILVA, R. B., 1979, "Compressores, Bombas de Vácuo e Ar Comprimido", São Paulo, Edusp, Brasil.  
PARREIRA, E. P., 1987, "Simulação de Dispositivos de Controle de Capacidade de Compressores Alternativos", RJ, Brasil.  
VAN WYLEN, G. J., 1993, "Fundamentos de Termodinâmica Clássica", Ed. Edgard Blucher, 3ª Ed., Brasil.  
OBERT, E. F., 1978, "Motores de Combustão Interna", Porto Alegre, Ed. Globo, Brasil.  
HEISLER, H., 1998, "Advanced Engine Technology", Sae International, USA.  
RIBBENS, W. B., 1998, "Understanding Automotive Eletronics", Sae International, USA.  
BOSH. Gerenciamento De Motor Motronic. 98/99.  
STAN, Conel. Direct Injection Systems. SAE, 1999.

## APROVAÇÃO

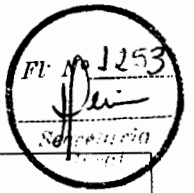
18/11/2010  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Elias Bittencourt Zeporo P.D.  
Coordenador do Curso de Educação  
em Engenharia Eletrônica

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



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



**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Refrigeração e Ar Condicionado

**CÓDIGO:** FEMEC41082

**UNIDADE ACADÊMICA:** FEMEC

**PERÍODO/SÉRIE:**

**CH TOTAL  
TEÓRICA:**

**CH TOTAL  
PRÁTICA:**

**CH TOTAL:**

**OBRIGATÓRIA:** ( ) **OPTATIVA:** (X)

60

15

75

**PRÉ-REQUISITOS:**

FEMEC41051 – Termodinâmica Aplicada

**CÓ-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Projetar e especificar componentes e sistemas de refrigeração e ar condicionado.

**EMENTA**

Aplicações da refrigeração e do ar condicionado. Psicrometria. Cargas térmicas. Sistemas de condicionamento de ar. Dutos e ventiladores. Tubulações e bombas. Resfriadores e desumidificadores. Controle em ar condicionado. Ciclo de compressão de vapor. Compressores frigoríficos. Condensadores e evaporadores. Torres de resfriamento e condensadores evaporativos. Dispositivos de expansão. Refrigerantes. Sistemas multipressão. Refrigeração por absorção. Filtragem de partículas. Termoacumulação. Atenuador de ruído.

**DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

1. Aplicações da refrigeração e do ar condicionado.
  - 1.1. Conservação dos alimentos.
  - 1.2. Condicionamento de ambientes.
  - 1.3. Outras aplicações.
  - 1.4. Câmaras frias.
2. Psicrometria.
  - 2.1. Psicrometria aplicada ao condicionamento de ambientes.



- 2.2. Psicrometria em baixas temperaturas.
3. Isolantes.
  - 3.1. Propriedades.
  - 3.2. Dimensionamento e seleção.
  - 3.3. Técnicas de execução do isolamento.
4. Cargas térmicas.
  - 4.1. Carga térmica por condução.
  - 4.2. Carga térmica devido a renovação e a infiltração de ar externo.
  - 4.3. Carga térmica devido ao produto.
  - 4.4. Carga térmica devido a presença de pessoas. Calor sensível e latente.
  - 4.5. Carga térmica devido a iluminação, motores, degelo e outras.
  - 4.6. Carga Térmica devido a ganho solar
5. Ciclos de refrigeração.
  - 5.1. Ciclo frigorífico de compressão de vapor.
  - 5.2. Ciclo de expansão de ar.
  - 5.3. Ciclo de absorção.
6. Refrigerantes
7. Compressores frigoríficos
  - 7.1. Classificação
  - 7.2. Seleção de compressores para aplicações frigoríficas.
8. Condensadores e Evaporadores
  - 8.1. Classificação
  - 8.2. Seleção
9. Equipamentos frigoríficos.
  - 9.1. Torres de resfriamento
  - 9.2. Separadores de líquido, resfriadores intermediários e depósitos de refrigerante.
10. Dispositivos de expansão.
11. Sistemas de condicionamento de ar.
  - 11.1. Expansão
  - 11.2. Sistema de água gelada
12. Dutos e ventiladores
  - 12.1. Sistema de distribuição
  - 12.2. Dimensionamento
  - 12.3. Atenuadores de ruído
13. Tubulações e bombas.
14. Resfriadores e desumidificadores.
15. Controle em sistemas de refrigeração e ar condicionado.
16. Sistemas multipressão.
17. Filtragem de partículas.
18. Termoacumulação.
19. Projeto de sistemas frigoríficos e de ar condicionado.
20. Aulas Práticas
  - 20.1. Laboratório: Sistemas de refrigeração
  - 20.2. Visita à instalação frigorífica de pequeno porte
  - 20.3. Visita a uma instalação frigorífica de grande porte (amônia)
  - 20.4. Visita a uma instalação de ar condicionado com sistema de distribuição de ar, filtros e atenuadores de ruído.
  - 20.5. Visita a uma instalação de ar condicionado com sistema de água gelada.
  - 20.6. Projeto de uma instalação frigorífica de médio porte (Evaporador/Unidade Condensadora)

- 20.7. Projeto de uma instalação frigorífica de grande porte (Sistema de distribuição de amônia)  
20.8. Projeto de uma instalação central de ar condicionado



## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografia Básica

CREDER, H.; - "Instalações de Ar Condicionado" – 6ª Edição – LTC Editora – Rio de Janeiro; 2004.  
COSTA, E.C.; "Refrigeração"; Ed. Edgard Blücher Ltda; São Paulo; 2005.  
SILVA, M.N.; "Eficiência Energética em Sistemas de Refrigeração Industrial e Comercial"; ELETROBRÁS, Rio de Janeiro; 2005  
STOECKER, W.F. e BAJARDO, J.M.S.; "Refrigeração Industrial"; Ed. Edgard Blücher Ltda; 2002.  
STOECKER, W.F. e JONES, W.J.; "Refrigeração e Ar Condicionado"; Ed. McGraw-Hill; São Paulo; 1993.

### Bibliografia Complementar

WANG, S.; "Handbook of Air Conditioning and Refrigeration"; Ed. McGraw-Hill, New York; USA: 2001.  
STOECKER, W.F.; "Handbook of Industrial Refrigeration"; Ed. McGraw-Hill; New York. USA; 1998.  
TROTT, A.R.; "Refrigeration and Air Conditioning"; Ed. Butterworth and Heinemann, London; England; 2000.  
DOSSAT, R.J.; "Princípios de Refrigeração", Ed. HEMUS, São Paulo; 2004  
Normas da ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária  
NBR 16401: Instalações Centrais de Ar Condicionado para Conforto – Parâmetros Básicos de Projeto  
NBR 7256: Tratamento de Ar em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS) – Requisitos para o Projeto e Execução das Instalações  
Carrier – "Manual de Ar Condicionado".  
ASHRAE HANDBOOK, 1998, "Refrigeration", USA.  
ASHRAE HANDBOOK, 1997, "Fundamentals", USA.  
ASHRAE HANDBOOK, 1999, "HVAC Applications", V  
ASHRAE HANDBOOK, 2000, "HVAC Systems and Equipment, USA.

## APROVAÇÃO

18/11/2010.  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Elias Bittencourt Toledo, PhD  
Coordenador do Curso de Graduação  
em Engenharia de Mecânica

Carimbo e assinatura do Coordenador do curso

18/11/2010.  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Dr. Ricardo Fortes de Miranda  
Diretor da Unidade Acadêmica

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:** Geração e Distribuição de Vapor

**CÓDIGO:** FEMEC41083

**UNIDADE ACADÊMICA:** FEMEC

**PERÍODO/SÉRIE:**

**CH TOTAL  
TEÓRICA:**

**CH TOTAL  
PRÁTICA:**

**CH TOTAL:**

**OBRIGATORIA:** ( ) **OPTATIVA:** (X)

45

0

45

**PRÉ-REQUISITOS:** FEMEC41063 –  
Sistemas Térmicos

**CÓ-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Especificar sistemas de geração de vapor e avaliar o seu desempenho. Projetar e especificar sistemas de distribuição de vapor. Analisar e especificar Turbina a Vapor

**EMENTA**

Geração de Vapor. Distribuição do Vapor. Turbinas a Vapor

**DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

**1. GERAÇÃO DE VAPOR**

- 1.1. Introdução. Aplicações do Vapor. Termodinâmica da vaporização
- 1.2. Caldeiras. Classificação. Componentes. Instrumentos. Sistemas auxiliares
- 1.3. Operação das Caldeiras. Perdas. Partida e parada
- 1.4. Manutenção das caldeiras. Rotinas.
- 1.5. Tratamento da água das caldeiras.
- 1.6. Aspectos de segurança.
- 1.7. Normas ( NR-13 e PNB-55 )

**2. DISTRIBUIÇÃO DO VAPOR**

- 2.1. Tubulações para vapor
- 2.2. Cálculo das tubulações de vapor

- 2.3. Válvulas, acessórios e juntas de expansão
  - 2.4. Purgadores de Vapor, tipos e características
  - 2.5. Modelo do coeficiente de transferência de calor para vapor condensando no interior de tubos horizontais e verticais
  - 2.6. Transferência de calor por convecção natural entre a superfície do isolamento térmico e o ambiente. Número de Grashof, número de Rayleigh e número de Nusselt
  - 2.7. Coeficiente global de transferência de calor para uma tubulação de vapor
  - 2.8. Especificação do isolamento térmico da tubulação de vapor, de modo iterativo
  - 2.9. Quantidade de condensado a ser recuperada nas tubulações e nas saídas dos equipamentos de aquecimento ou nos trocadores de calor
  - 2.10. Pressão diferencial e Especificação dos purgadores de vapor
  - 2.11. Expansão térmica nas tubulações, Método simples de análise das tensões e dos esforços nos pontos de fixação
  - 2.12. Desenho das tubulações.
3. Turbinas a Vapor
    - 3.1. Estágio de uma turbina a vapor, palhetas móveis e fixas. Conceito de estágios de ação, de reação e mixto.
    - 3.2. Análise dos esforços e potência fornecida num estágio de uma turbina.
    - 3.3. Análise da distribuição de potência das turbinas de estágios de velocidade.
    - 3.4. Aplicações práticas.

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografia Básica

- PERA, H.; 1992, "Geradores de Vapor D'água", 2a ed. - Editora Fammus, Brasil.  
SILVA, T. P.C.; 1996, "Tubulações Industriais", 12a ed.; Ed. Livro Técnico e Científico; Brasil.  
ÖZISIK, M. N.; 1990, "Fundamentos de Transferência de Calor e Massa, "; Guanabara Koogan, 1990, Brasil.

### Bibliografia Complementar

- HOLMAN, J. P., 1983, "Transferência de Calor", Mc Graw-Hill, São Paulo, Brasil.  
MORAN, M. J.; Shapiro, H. N.; Munson B. R.; Introdução à Engenharia de Sistemas Térmicos: Termodinâmica, mecânica dos fluidos e Transferência de calor. LTC, 2005.  
GODOY, J.; Turbinas a Vapor. Apostila da Petrobrás, 2005.

## APROVAÇÃO

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

18 / 11 / 2010  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia e Mecânica  
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: Conformação Mecânica**

**CÓDIGO:** FEMEC41084

**UNIDADE ACADÊMICA:** FEMEC

**PERÍODO/SÉRIE:**

**CH TOTAL  
TEÓRICA:**

**CH TOTAL  
PRÁTICA:**

**CH TOTAL:**

**OBRIGATÓRIA ( )**

**OPTATIVA: (X)**

45

15

60

**PRÉ-REQUISITOS:**

FEMEC41065 - Mecânica dos Materiais  
Aplicada

**CÓ-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Explicar os processos de conformação mecânica e mostrar sua utilização. Explicar o cinematismo das máquinas empregadas nos processos e as ferramentas utilizadas. Dar subsídios para cálculo de força e potência necessárias na conformação. Mostrar como fazer avaliação do tempo de fabricação. Dar condições ao aluno de indicar processos, recomendar máquinas e ferramentas e avaliar os resultados.

**EMENTA**

Introdução; Laminação; Forjamento; Extrusão; Trefilação; Fabricação de Tubos; Estampagem; Moldagem de Pós Metálicos.

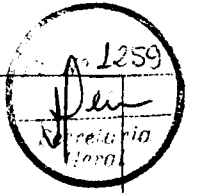
**DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

1. Introdução

- 1.1. Apresentação do curso, objetivo geral e conteúdo
- 1.2. Sistema de avaliação, datas das provas
- 1.3. Bibliografia a ser utilizada

2. Laminação

- 2.1. Caracterização do processo, objetivos, aplicações e produtos
- 2.2. Ferramental de conformação



- 2.3. Tipos de laminadores
- 2.4. Ângulo na mordida e na laminação passante, força e potência na laminação
- 2.5. Tempos de fabricação
- 2.6. Laminação de roscas
  
3. Forjamento
  - 3.1. Caracterização do processo, objetivos, aplicações e produtos
  - 3.2. Ferramental de conformação: ferramentas simples; matriz fechada
  - 3.3. Máquinas e equipamentos utilizados no forjamento: prensas de fricção; prensas excêntricas; prensas hidráulicas; martelos hidráulicos e pneumáticos
  - 3.4. Lubrificantes utilizados
  - 3.5. Força e potência no forjamento
  - 3.6. Tempos de fabricação
  
4. Extrusão
  - 4.1. Caracterização do processo, objetivos, aplicações e produtos
  - 4.2. Extrusão a frio e a quente (ferramental de conformação)
  - 4.3. Tipos de máquinas empregadas no processo
  - 4.4. Lubrificantes utilizados
  - 4.5. Força e potência na extrusão
  - 4.6. Tempos de fabricação
  
5. Trefilação
  - 5.1. Caracterização do processo, objetivos, aplicações e produtos
  - 5.2. Ferramental de conformação (geometria e materiais)
  - 5.3. Equipamentos e máquinas para trefilação
  - 5.4. Lubrificantes utilizados
  - 5.5. Força e potência na trefilação
  - 5.6. Tempos de fabricação
  
6. Fabricação de Tubos com e sem Costura
  - 6.1. Caracterização do processo, objetivos, aplicações e produtos
  - 6.2. Fluxo de produção para os diversos processos
  
7. Estampagem
  - 7.1. Caracterização dos processos, objetivos, aplicações e produtos
  - 7.2. Ferramental de corte, dobra, repuxamento, embutimento (matrizes)
  - 7.3. Tipos de máquinas empregadas no processo
  - 7.4. Lubrificantes utilizados
  - 7.5. Força e potência no processo
  - 7.6. Tempos de fabricação
  
8. Moldagem de Pós Metálicos
  - 8.1. Caracterização do processo, objetivos, aplicações e produtos
  - 8.2. Processos de obtenção dos pós
  - 8.3. Características e propriedades dos pós
  - 8.4. Matrizes de compactação
  - 8.5. Sinterização
  
9. Máquinas e equipamentos utilizados
  
10. Programação das aulas práticas



**BIBLIOGRAFIA**

**Bibliografia Básica**

CHIAVERINE, V., "Tecnologia Mecânica", McGraw-Hill, vol. 1, São Paulo, 1977.  
KONINCK, J.; GUTTER, D., "Manual do Ferramenteiro", Mestre Jon, São Paulo, 1962.  
GRUNING K., "Técnica da Conformação, Polígono", São Paulo, 1973.

**Bibliografia Complementar**

ROSSI, M., "Estampado en Frio de la Chapa", Dossat, Barcelona, Espanha, 1979.  
DOYLE, L.E., "Processos de Fabricação e Materiais para Engenheiros", Edgard Blucher, São Paulo, 1962.  
HELMAN, H.; CETLIN, P.R., Fundamentos da Conformação, Brasil.  
PROVENZA, F., Estampados, II, IIa, IIb, (Protec), Brasil.  
SCHAEFFER, L. , "Conformação Mecânica", Imprensa Livre, Porto Alegre, 1999.

**APROVAÇÃO**

18/11/2010.  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Elias Bitencourt  
Coordenador do Curso de Graduação  
Carimbo e assinatura do Coordenador do curso

18/11/2010.  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Dr. Ricardo Borges de Miranda  
Diretor  
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: Fundição e Soldagem**

<b>CÓDIGO: FEMEC41085</b>		<b>UNIDADE ACADÊMICA: FEMEC</b>		
<b>PERÍODO/SÉRIE:</b>		<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b>	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b>	<b>CH TOTAL:</b>
<b>OBRIGATÓRIA: ( )</b>	<b>OPTATIVA: (X)</b>	60	15	75

**PRÉ-REQUISITOS:**

FEMEC41042 - Microestrutura e Propriedade dos Materiais

**CÓ-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Especificar o processo de fabricação mais adequado em função das características do produto, do tamanho do lote e demais fatores intervenientes. Especificar equipamentos e colocá-los em condições de funcionamento ótimos. Avaliar a qualidade do processo em função dos defeitos dos produtos. Empregar regras gerais de projeto a fim de evitar defeitos de fabricação e racionalizar o processo.

**EMENTA**

Fundição e fusão dos metais; Moldagem em areia: modelos, moldes; Canais; Moldagem em casca (shell-molding); Fundição por coquilha; Fundição sob pressão; Processos especiais de fundição; Equipamentos convencionais de uma fundição: fornos, carga do forno, misturadores de areia, moldadores, máquinas de limpeza; Regras gerais para o projeto de peças fundidas; Defeitos de peças fundidas; O processo de soldagem: classificação e aplicação; Metalurgia da soldagem; Soldagem oxi-acetilênica; Soldagem a arco elétrico convencional: eletrodo revestido, MIG/MAG, TIG, arco submerso; Soldagem especial: Plasma, laser; Outros processos de soldagem; Equipamentos de soldagem: classificação, regulagens, especificação; Regras gerais no projeto de peças soldadas; Defeitos em construções soldadas.

## DESCRIÇÃO DO PROGRAMA



### 1. Fundição

- 1.1. Introdução à fundição; Solidificação; Fenômenos inerentes à solidificação: contração, formação de vazios, trincas e tensões internas; Segregação química e de impurezas; Gases.
- 1.2. Fabricação por fundição; Desenho da peça; Projeto do Modelo: ângulo de saída, sobremetal, divisão e macho; Projetos dos moldes: divisão de caixas, canais de enchimento, resfriadores, respiradores; Massalotes; Confeção de modelos (modelagem): materiais e características; Modelos com partes desmontáveis; Marcas de macho; Placo modelo; Machos e caixas de macho;
- 1.3. Processos de fundição; Confeção do molde (moldagem); Moldagem em areia seca; Moldagem em areia verde; Moldagem em areia cimento; Moldagem em areia de pega a frio; Moldagem plena; Processo CO<sub>2</sub>; Moldagem em gesso; Cera perdida; Fundição em casca; Moldagem em moldes permanentes; Fundição por gravidade; Fundição sob pressão, Fundição por centrifugação.
- 1.4. Fusão e vazamento nos processos de fundição: Tipos de fornos; Limpeza e rebarbação; Defeitos em peças fundidas; Inspeção e controle das peças fundidas e avaliação dos processos de fundição.

### 2. Soldagem

- 2.1. Soldagem: soldagem x brasagem; Classificação dos processos de soldagem; O arco voltáico: formação; Propriedades do plasma; Acendimento e manutenção do arco; Tensão e divisão do arco; Distribuição de calor entre ânodo e cátodo; Jato de plasma: formação; Característica estática dos arcos (CEA); Fontes de soldagem: característica estática de fonte (CEF); Relação entre CEA e CEF: ponto de trabalho; Tipos de fontes; Fontes convencionais; Controle; Fontes modernas; Soldagem manual, automática e semi-automática; Ciclo de trabalho.
- 2.2. Sopros magnético; Consumo de eletrodos; Controle de comprimento de arco: auto-ajuste (interno) e retroalimentação (externo); Forças atuantes na transferência metálica; Tipos de transferência.
- 2.3. Processos de soldagem a arco: definição, equipamentos, fontes, consumíveis (tipo, função, classificação AWS), vantagens, limitações e comparações entre eles; Processo eletrodo revestido; Processo MIG/MAG e MIG pulsado; Processo eletrodo tubular; Processo arco submerso; Processo TIG.
- 2.4. Soldagem e brasagem oxiacetileno; Corte oxiacetileno; Corte por plasma; Soldagem por resistência: solda a ponto; Múltiplos pontos; roletes; de topo; faiscamento; outros processos de soldagem (atrito, laser, feixe eletrônico, eletroescória, aluminotermia, eletrogás).
- 2.5. Aspectos gerais da metalurgia da soldagem. Ciclos térmicos da zona de solda. Os trabalhos de inspeção na soldagem. Segurança e higiene na soldagem.

### 3. Laboratório de Fundição e Soldagem

- 3.1. Moldagem manual e formação de defeitos (filme) – Apresentação e discussão sobre as peças fundidas existentes no laboratório.
- 3.2. Moldagem manual com areia verde (simulação de uma fundição em areia de uma peça em parafina).
- 3.3. Fundição sob pressão (filmet); Demonstração em coquilha.
- 3.4. Processo eletrodo revestido: abertura e manutenção do arco; soldagem com vários tipos de eletrodos. Tipos de fontes e levantamento da CEF (característica estática de fontes) de uma fonte de corrente constante.
- 3.5. Processo TIG: levantamento da CEA (característica estática do arco); sopros magnético; TIG CA e CC: soldagem de alumínio; Tipos de eletrodos; Tipos de gases.
- 3.6. Processo MIG/MAG; controle interno do arco e influência de parâmetros de soldagem (corrente, tensão, velocidade de soldagem, etc.) no consumo; MIG/MAG em CC e pulsada.

re

influência do gás de proteção e da distância bico de contato peça (DBCP).

3.7. Processo a arco submerso: levantamento de CEF de uma fonte tensão constante, tipos de fluxos e sua influência na soldagem. Solda por resistência: ponto e topo.

3.8. Corte oxiacetileno; Soldagem e brasagem a gás; Corte por arco-grafite; Corte por plasma



## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografia Básica

CAMPOS FILHO, M.P.; DAVIES, G.J., "Solidificação e Fundição de Metais e suas Ligas", LTC, Rio de Janeiro, 1978.

SIEGEL, M. et all, "Fundição", AMB, São Paulo, 1963.

CAPPELLO, F., "Tecnologia de la Fundición", Hoepli, Barcelona, 1972, Espanha.

### Bibliografia Complementar

CHIAVERINI, V., "Processos de Fabricação e Tratamento", vol. II, 2a Ed. 1986.

SCOTTI, A.; FERRARESI, V.A., "Tecnologia da Fundição para Engenharia Mecânica", UFU, 1994.

OKUMURA, T.; TANIGUCHI, C., "Engenharia de Soldagem e Aplicações", LTC, Rio de Janeiro, 1982.

QUITES, A.M.; DUTRA, J.C., "Tecnologia da Soldagem e Arco Voltáico", EDEME, Florianópolis, 1979.

MARQUE, P.V., "Tecnologia da Soldagem", Ed. O Lutador, ESAB, 1ª Ed., 1992.

WAINER, E.; BRANDI, S.D.; MELO, F.D.H., "Soldagem – Processos e Metalurgia", Ed. Edgard Blucher Ltda, São Paulo, 1992.

## APROVAÇÃO

18/11/2010.  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Elias Bitencourt Andrade, 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  
Diretor





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



FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: **Manutenção**

CÓDIGO: FEMEC41091

UNIDADE ACADÊMICA: FEMEC

PERÍODO/SÉRIE:

CH TOTAL  
TEÓRICA:

CH TOTAL  
PRÁTICA:

CH TOTAL:

OBRIGATÓRIA: ( ) OPTATIVA: (X)

30

0

30

PRÉ-REQUISITOS: 2500 horas

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

Participar efetivamente em equipes de manutenção capacitando-se para contribuir com a otimização do sistema principalmente em: lubrificação e lubrificantes, em proteção anti-corrosiva, manutenção de elementos de máquinas, motores de combustão interna, compressores, motores elétricos.

EMENTA

Conceitos fundamentais em manutenção mecânica; Manutenção preventiva; Manutenção preditiva; Lubrificação e lubrificantes; Proteção anti-corrosiva; Manutenção em indústrias de cimento; Manutenção de máquinas de terraplanagem; Manutenção de elementos de máquinas; Manutenção de motores de combustão interna, compressores, motores elétricos.

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1. Introdução ao Curso
  - 1.1. Importância da disciplina para o mercado de trabalho dos engenheiros mecânicos no Brasil
  - 1.2. Conteúdo, objetivos, estratégias e avaliação
2. Conceitos Fundamentais em Manutenção Mecânica
  - 2.1. Introdução
  - 2.2. Conceitos fundamentais
  - 2.3. Sistema de manutenção centralizada e descentralizada
3. Lubrificantes
  - 3.1. Comentários gerais sobre as principais propriedades dos lubrificantes e sua constituição
  - 3.2. Especificação de lubrificantes industriais automotivos. Normas
  - 3.3. Exemplos de aplicação
4. Lubrificação

- 4.1. Princípios fundamentais  
 4.2. Sistemas de aplicação de óleos e graxas  
 4.3. Exemplos. Estudo de caso
5. Manutenção Preventiva  
 5.1. Organização e administração da manutenção  
 5.2. Instrumentos de controle  
 5.3. Problemas na manutenção preventiva, casos práticos
6. Manutenção Preditiva  
 6.1. Conceituação do termo manutenção preditiva  
 6.2. Campo de aplicação, vantagens e desvantagens da manutenção preditiva  
 6.3. Diagnóstico do estado de saúde de um equipamento  
 6.4. Algumas considerações sobre a implantação da manutenção preditiva em uma indústria
7. Proteção Anti-Corrosiva  
 7.1. Conceitos fundamentais  
 7.2. Fatores aceleradores do processo de corrosão  
 7.3. Limpeza de superfícies: graus de deterioração de chapas e processos de limpeza  
 7.4. Pintura: composição das tintas, especificação de tintas, formas de aplicação e equipamento
8. Seminários  
 8.1. Manutenção de mancais  
 8.2. Manutenção de engrenagens  
 8.3. Manutenção de elementos flexíveis  
 8.4. Manutenção de elementos de união  
 8.5. Manutenção de motores de combustão interna  
 8.6. Manutenção de compressores  
 8.7. Manutenção de motores elétrico



**BIBLIOGRAFIA**

**Bibliografia Básica**

SANTOS, V. A. "Manual Prático de Manutenção Industrial". 1. Ed. Ícone, 1999.  
 FARIA, J.G.A., "Administração da Manutenção", São Paulo, Edgard Blucher, 1994.  
 DRAPINSKY, J., "Manual de Manutenção Mecânica Básica", São Paulo, Edgard Blucher, 1972.

**Bibliografia Complementar**

GELBERG, B. & Pekelis, G., "Maintenance of Industrial Equipment", Moscou Mir Publishers, Russia, 1972.  
 SPELELR, F.N., "Corrosion Causes and Prevention", New York, McGraw-Hill, USA, 1978.  
 MORROW, L.C., "Maintenance Engineering Handbook", New York, McGraw-Hill, USA, 1966.

**APROVAÇÃO**

Universidade Federal de Uberlândia  
 Faculdade de Engenharia Mecânica  
 Prof. Elías Bilencourt Teodoro, PhD  
 Coordenador do curso de Graduação  
 em Engenharia Mecânica

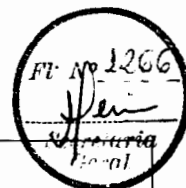
Carimbo e assinatura do Coordenador do curso

18/11/2010

Universidade Federal de Uberlândia  
 Faculdade de Engenharia Mecânica  
 Carimbo e assinatura do Diretor da  
 Unidade Acadêmica



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



FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: Acústica Básica

CÓDIGO: FEMEC41504

UNIDADE ACADÊMICA: FEMEC

PERÍODO:

CH TOTAL  
TEÓRICA:

CH TOTAL  
PRÁTICA:

CH TOTAL:

OBRIGATÓRIA: ( ) OPTATIVA: (X)

45

15

60

PRÉ-REQUISITOS:

FAMAT49040 – Métodos Matemáticos  
Aplicados a Engenharia

CÓ-REQUISITOS:

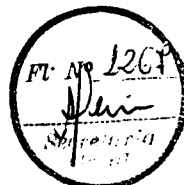
OBJETIVOS

Conhecer os fundamentos e definições básicas da acústica. Realizar medições e caracterizar um ambiente do ponto de vista acústico. Conhecer os principais mecanismos de transmissão e de dissipação da energia sonora. Conhecer os fundamentos de acústica de salas. Avaliar e projetar um sistema de controle de ruído.

EMENTA

Ondas acústicas planas. Radiação sonora de estruturas vibrantes. Efeitos do ruído no homem. Instrumentação para medição e análise de ruído. Isolamento de ruído. Propagação do som no ar livre. Acústica de ambientes fechados. Materiais e silenciadores para absorção de ruído. Filtros e ressonadores acústicos. Ruído das máquinas.

*lc*



## DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1. Ondas Acústicas Planas
  - 1.1. As ondas de pressão sonora
  - 1.2. Definições básicas (o decibel, NPS, NNS, NWS, NI)
  - 1.3. Equação da onda plana
  - 1.4. Impedância acústica específica
  - 1.5. Equação geral da onda
  - 1.6. Nível de potência sonora
  - 1.7. Diretividade de fonte
  
2. Radiação Sonora de Estruturas Vibrantes
  - 2.1. Introdução
  - 2.2. Radiação de ruído de uma esfera pulsante
  - 2.3. Radiação de ruído de um pistão
  - 2.4. Radiação de ruído de esfera vibrante
  
3. Efeitos do Ruído no Homem
  - 3.1. Introdução
  - 3.2. O ouvido humano
  - 3.3. Mecanismo da audição
  - 3.4. Ruído é perda de audição
  - 3.5. Escalas, curvas e critérios para avaliação de ruído
  
4. Instrumentação para Medição e Análise de Ruído
  - 4.1. Sinais de ruído e vibrações
  - 4.2. Instrumentos para medição de ruído (microfones, decibelímetros e dosímetros)
  - 4.3. Interferência com as comunicações
  - 4.4. Limites de tolerância para ruídos de impacto
  
5. Isolamento de Ruído
  - 5.1. Transmissão através de dois meios
  - 5.2. Perda de transmissão de paredes simples e duplas
  - 5.3. Efeito de aberturas e paredes compostas
  - 5.4. Medição de perda de transmissão
  
6. Propagação do Som no Ar Livre
  - 6.1. Atenuação de ruído com a distância e efeitos diversos
  - 6.2. Barreiras
  
7. Acústica de Ambientes Fechados
  - 7.1. Crescimento e decaimento da intensidade acústica
  - 7.2. Determinação da potência sonora
  - 7.3. Redução de ruído por absorção
  - 7.4. Frequências características e densidade modal
  - 7.5. Sala retangular com paredes absorventes

te



8. Materiais e Silenciadores para Absorção de Ruído

- 8.1. Materiais de absorção acústica
- 8.2. Medição do coeficiente de absorção acústica
- 8.3. Silenciadores resistivos

9. Filtros e Ressonadores Acústicos

- 9.1. Propagação e reflexão de ondas sonoras em dutos
- 9.2. Teoria geral de abertura lateral em dutos
- 9.3. O ressonador de Helmholtz
- 9.4. Câmaras de expansão
- 9.5. Absorção de ruído em baixas frequências

10. Ruído das Máquinas

- 10.1. Ruído dos ventiladores e exaustores
- 10.2. Ruído dos motores elétricos
- 10.3. Ruído de válvulas
- 10.4. Ruído dos compressores
- 10.5. Ruído de motores diesel
- 10.6. Outras fontes

**ATIVIDADES PRÁTICAS**

**Laboratório 1:**

Apresentação de um medidor de nível de pressão sonora. Características técnicas, sistema de operação, filtros, ponderação, medição.

**Laboratório 2:**

Medições em campo: ruído de trânsito.

**Laboratório 3:**

Medições em campo: ruído em edificações - Identificação de falhas de projetos em edificações.

**Laboratório 4:**

Medições em campo: Identificação de fontes sonoras.

**Laboratório 5:**

Medições em campo: Uso do tubo de impedância acústica.

**Laboratório 6:**

Medições em campo: Mapeamento acústico.

*re*



**BIBLIOGRAFIA**

**Bibliografia Básica**

- KINSLER, L. E., FREY A. R., COPPENS A. B. and SANDERS J. V., Fundamentals of Acoustics. Third Edition, John Wiley & Sons, 1982.  
GERGES, S. N. Y., RUÍDO - Fundamentos e Controle, Imprensa Universitária da UFSC, Florianópolis, 2ª Ed., 2000.  
HALL, P. E., Basic Acoustics, Harper & Row Publishers, Inc. New York, 1987.  
NEPOMUCENO, L. X., Acústica Técnica. Etegil, 1981.  
DE MARCO, C. S., Elementos de Acústica Arquitetônica. Nobel, 1982.

**Bibliografia Complementar:**

- BERANEK, L. L., Noise Reduction, Robert E. Krieger Publishing Company, New York, 1980.  
HARRIS, C. M., Handbook of Acoustical Measurements and Noise Control, Third Edition, McGraw-Hill, Inc. New York, 1991.  
REYNOLDS, D. D., Engineering Principles of Acoustics – Noise and Vibration Control. Allyn and Bacon Inc., 1981.

**APROVAÇÃO**

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

18 / 11 / 2010  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Dr. Ricardo Fortes de Menezes  
Diretor  
  
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: Segurança do Trabalho**

<b>CÓDIGO:</b> FEMEC41511		<b>UNIDADE ACADÊMICA:</b> FEMEC		
<b>PERÍODO/SÉRIE:</b>		<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b>	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b>	<b>CH TOTAL:</b>
<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( )	<b>OPTATIVA:</b> ( X )	30	0	30

**PRÉ-REQUISITOS:** 1500 horas

**CÓ-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Proporcionar uma visão ampla sobre a Higiene e Segurança do Trabalho, enfocando, principalmente, conteúdos relacionados aos acidentes de trabalho e doenças ocupacionais (doença profissional e doença do trabalho).  
 Proporcionar um comportamento reflexivo sobre os riscos (de ambiente e de operação e riscos de acidentes) presentes nos locais de trabalho e que interferem em forma de danos (prejuízo) na saúde do trabalhador e instalações.  
 Proporcionar aos graduandos a possibilidade de, ao final do curso, poderem ver, ler, escutar, observar, anotar, refletir, falar e escrever sobre a HST bem como atuarem de forma prevencionista, recomendando Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs) bem como atuar de acordo com os mesmos.

**EMENTA**

Introdução à Engenharia e Medicina do trabalho. Noções básicas de segurança do trabalho. Proteção contra incêndios. Higiene do trabalho. Fisiologia do trabalho. Patologia geral do trabalho. Técnicas de Mitigação e Compensação de Riscos. Normalização e Legislação. Análise de risco de ambiente e operação/processo. Orientação para pessoas e resultados. Seleção e reeducação profissional. Proteção social do trabalhador. Educação sanitária. Programa de Meio Ambiente, Saúde e Segurança Ocupacional. Sistema Integrado de Gestão. Ergonomia. Gerenciamento de Perigos e Riscos. Primeiros Socorros. Órgãos Nacionais e Internacionais sobre SST ou SSO.

*ke*

## DESCRIÇÃO DO PROGRAMA



1. Introdução à Segurança do Trabalho
  - 1.1. Conceitos e definições básicas
  - 1.2. Acidentes do trabalho
  - 1.3. Incapacidade temporária, permanente parcial e permanente total
  - 1.4. Horas/homem trabalhadas
  - 1.5. Dias perdidos, debitados e computados
  - 1.6. Coeficiente de frequência
  - 1.7. Coeficiente de gravidade
  - 1.8. Estatística
  - 1.9. Análise de acidentes
  - 1.10. Sistema Integrado de Gestão
  - 1.11. Administração Aplicada à Segurança do Trabalho
2. Agente de lesão
  - 2.1. Parte do agente
  - 2.2. Tipo de acidente
  - 2.3. Parte do corpo atingida
3. Fundamentos de Segurança do Trabalho
  - 3.1. Arranjo Físico
  - 3.2. Cor e sinalização
  - 3.3. Transporte, armazenamento, manuseio de materiais
  - 3.4. Ferramentas manuais
  - 3.5. Ferramentas portáteis
  - 3.6. Proteção de máquinas e equipamentos
  - 3.7. Motores e bombas
  - 3.8. Caldeiras e vasos sob pressão
  - 3.9. Segurança na soldagem e no corte a quente
  - 3.10. E.P.I.
4. Fundamentos de Higiene do Trabalho
  - 4.1. Conceituação de higiene do trabalho
  - 4.2. Reconhecimento, avaliação e controle dos riscos ambientais
  - 4.3. Agentes físicos
    - 4.3.1. Ruídos
    - 4.3.2. Vibração
    - 4.3.3. Temperaturas extremas
    - 4.3.4. Pressões anormais
    - 4.3.5. Radiações
  - 4.4. Agentes químicos
  - 4.5. Agentes biológicos
  - 4.6. Doenças ocupacionais
5. Prevenção e Combate à Incêndios
  - 5.1. Generalidades
  - 5.2. Ocorrência de incêndios
  - 5.3. Classes do fogo

A handwritten signature or mark located in the bottom right corner of the page.





- 5.4. Engenharia de incêndios
- 5.5. Formas de prevenção
- 5.6. Riscos de incêndios
- 5.7. Proteção ao combate
  
- 6. CIPA e SESMT
  - 6.1. Empresas que devem instalar CIPAS
  - 6.2. Número de componentes
  - 6.3. Atribuições
  - 6.4. Reuniões
  - 6.5. Representante
  - 6.6. Empresas que devem criar o SESMT
  - 6.7. Dimensionamento
  - 6.8. Atribuições
  
- 7. Primeiros Socorros
  - 7.1. Conceituação
  - 7.2. Socorro de urgência
  - 7.3. Corpos estranhos
  - 7.4. Queimadura
  - 7.5. Ferimentos
  - 7.6. Hemorragias
  - 7.7. Fraturas
  - 7.8. Intoxicação, envenenamentos
  - 7.9. Parada respiratória cardíaca

## BIBLIOGRAFIA

### **Bibliografia Básica:**

Segurança e Medicina do Trabalho – Editora Atlas – Edição 66ª – 2010.  
Teoria Geral da Administração – Instituto Chiavenato.  
CERQUEIRA, Jorge Pedreira de – Sistemas de Gestão Integrados: Qualitymark, 1ª Reimpressão, 2007.  
CARDELLA, Benedito-Segurança no Trabalho e Prevenção de Acidentes-5ª Reimpressão – Editora Atlas, 2008.

### **Bibliografia Complementar:**

TAVARES, José da Cunha-Tópicos de Administração Aplicada à Segurança do Trabalho – Editora SENAC-2008  
OLIVEIRA, Djalma de P. Rebouças de-Estrutura Organizacional, 1ª Edição, Editora Atlas – 2006  
CLT-Consolidação das Leis Trabalhistas 2010  
CPC-Código do Processo Civil 2010  
CCB-Código Civil Brasileiro 2010  
CDC-Código de Defesa do Consumidor 2010  
Normas :ISO 9000:2000; ISO 14000:2004; OHSAS 18000:2007; BS 8800:1996; AA 1000; AS 8000, ISO 31000, NBR 16000, NBR 26000, NBR 14280, NBR 19011 e BS 8900

APROVAÇÃO



18/11/2010

Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Elias Bragança Teodoro, PhD  
Coordenador do Curso de Graduação  
em Engenharia de Mecatrônica

Carimbo e assinatura do Coordenador do curso

18/11/2010

Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Dr. Assis de Miranda  
Diretor da Unidade Acadêmica

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: Fundamentos da Dinâmica de Veículos

CÓDIGO: FEMEC41512

UNIDADE ACADÊMICA: FEMEC

PERÍODO/SÉRIE:

CH TOTAL  
TEÓRICA:

CH TOTAL  
PRÁTICA:

CH TOTAL:

OBRIGATÓRIA: ( ) OPTATIVA: ( X )

60

0

60

PRÉ-REQUISITOS:

FEMEC41061 - Dinâmica de Máquinas

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

Estabelecer uma base de princípios de engenharia e métodos analíticos para estudar o comportamento dinâmico de veículos. Promover uma familiarização com a terminologia usada na engenharia automotiva. Estudar os principais componentes e mecanismos de um veículo visando estabelecer sua influência no comportamento dinâmico global. Manter os alunos sempre atualizados em relação à engenharia dos veículos automotores.

EMENTA

Fundamentos das abordagens usadas na modelagem de veículos. Estrutura veicular. Aspectos de segurança veicular e no trânsito. Carregamento dinâmico dos eixos. Desempenho à aceleração. Desempenho à frenagem. Excitações provenientes do ambiente. Comportamento dinâmico vertical de um veículo. Comportamento dinâmico lateral de um veículo. Sistemas de suspensão. Sistemas de direção. Pneus. Sistemas eletrônicos modernos aplicados a veículos.

## DESCRIÇÃO DO PROGRAMA



1. Introdução
  - 1.1. Introdução a dinâmica de veículos
  - 1.2. Aspectos históricos da evolução tecnológica dos automóveis
  - 1.3. O automóvel e sua estrutura
  - 1.4. Estrutura tipo quadro de chasis e carroceria
  - 1.5. Estrutura monobloco
  - 1.6. Outros tipos de estrutura automotiva (space frame, monocoque, backbone, etc)
  - 1.7. Abordagens fundamentais para modelagem de veículos
  - 1.8. Carregamento dinâmico nos eixos
2. Aspectos de Segurança Veicular e no Trânsito
  - 2.1. Estudo dos Acidentes de trânsito e sua prevenção
  - 2.2. As estatísticas de trânsito
  - 2.3. Educação para o trânsito
  - 2.4. Noções de direção defensiva
  - 2.5. A engenharia aplicada à segurança veicular
  - 2.6. Colisão traseira
3. Desempenho à Aceleração
  - 3.1. Aceleração limitada pela potência
  - 3.2. Aceleração limitada pela capacidade de tração
4. Desempenho à Frenagem
  - 4.1. Equações básicas
  - 4.2. Forças de frenagem
  - 4.3. Sistemas de freios
  - 4.4. O atrito na interface pneu-solo
  - 4.5. Divisão da força de frenagem
  - 4.6. Sistema anti-travamento (ABS)
5. Excitações Provenientes do Ambiente
  - 5.1. Forças de origem aerodinâmica
  - 5.2. Resistência ao rolamento
  - 5.3. Perfil da superfície da pista
6. Dinâmica Vertical de Veículos
  - 6.1. Fontes de excitação
  - 6.2. Resposta do veículo à excitação
  - 6.3. Tolerância dos passageiros às vibrações
7. Dinâmica Lateral de Veículos
  - 7.1. Curva em baixa velocidade
  - 7.2. Curva em alta velocidade
  - 7.3. Efeitos da atuação da suspensão durante uma curva
8. Sistemas de Suspensão
  - 8.1. Sistemas de suspensão para eixo sólido
  - 8.2. Suspensões independentes
  - 8.3. Efeitos da geometria da suspensão no comportamento do veículo
  - 8.4. Suspensões ativas e semi-ativas

*Le*



9. Sistemas de Direção
  - 9.1. Configurações típicas para sistemas de direção
  - 9.2. Direção do tipo pinhão e cremalheira
  - 9.3. Direção tipo setor e rosca sem fim
  - 9.4. Geometria da direção dianteira
  - 9.5. Direção nas quatro rodas
10. Pneus
  - 10.1. Estudo do movimento das rodas
  - 10.2. Estrutura do pneu
  - 10.3. Mecânica da geração das forças no contato
  - 10.4. Propriedades à tração
  - 10.5. Propriedades direcionais
  - 10.6. Frenagem e esterçamento combinados
11. Sistemas Eletrônicos Modernos Aplicados a Veículos
  - 11.1. Sistemas que atuam na frenagem (ABS e BAS)
  - 11.2. Controle de tração
  - 11.3. Controle eletrônico de estabilidade
  - 11.4. Prototipagem rápida aplicada a veículos
  - 11.5. Uso da realidade virtual no desenvolvimento de veículos
  - 11.6. Simulação de protótipos

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografia Básica

- GILLESPIE, T.D., "Fundamentals of Vehicle Dynamics", SAE, USA, 1994.  
MILLIKEN, W.F. and Milliken, D. "Race Car Vehicle Dynamics", SAE, USA, 1995.  
HUCHO, W.H., "Aerodynamics of Road Vehicles", SAE, USA, 1998.  
BASTOW, D., Howard, G., "Car Suspension and Handling", SAE, USA, 1993.

### Bibliografia Complementar

- CANALE, A.C., 1989, "Automobilística Dinâmica Desempenho", Ed. Érica, São Paulo, Brasil.  
WONG, J.Y., 1978, "Theory of Ground Vehicles", John Wiley & Sons, New York, USA.  
BORGES, J.A.F., "Modelagem Tridimensional não Linear de Veículos Articulados Pesados Tipo Cavalos Mecânico-Carreta", Dissertação de Mestrado, UFU, Uberlândia, Brasil, 1995.  
SOUZA, M.A. Apostila de Dinâmica Veicular, IME, Rio de Janeiro.

## APROVAÇÃO

Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia e Mecânica  
Prof. Elton Bitencourt Teodoro, PhD  
Coordenador do Curso de Graduação  
em Engenharia de Mecânica  
Carimbo e assinatura do Coordenador do curso

18/11/2010  
Carimbo e assinatura do Diretor da  
Unidade Acadêmica  
Prof. Dr. Ricardo F. Miranda  
Diretor



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



**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA: Ventilação Industrial**

**CÓDIGO:** FEMEC41515

**UNIDADE ACADÊMICA:** FEMEC

**PERÍODO/SÉRIE:**

**CH TOTAL  
TEÓRICA:**

**CH TOTAL  
PRÁTICA:**

**CH TOTAL:**

**OBRIGATÓRIA:** ( ) **OPTATIVA:** (X)

45

0

45

**PRÉ-REQUISITOS:**

FEMEC41050 - Mecânica dos Fluidos I

**CÓ-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Projetar sistemas de ventilação geral e local exaustora atentando para o emprego das normas técnicas, bem como o conforto e eficiência, saúde e segurança das pessoas nos ambientes internos.

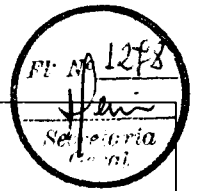
**EMENTA**

Higiene do trabalho. Fisiologia das Termorregulação. A ventilação como medida de controle ambiental. Toxicologia. Qualidade do Ar Interior. A Fábrica Verde. Arquitetura Ecológica. Ambientes industriais. Ventilação natural e forçada. Resfriamento Evaporativo. Ventilação geral diluidora. Ventilação local exaustora. Coletores e separadores de partículas. Ventiladores. Projeto de um sistema de ventilação. Introdução ao Transporte Pneumático

**DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

1. Implantação do Curso
  - 1.1. Informações básicas
  - 1.2. Objetivo geral
  - 1.3. Ementa
  - 1.4. Procedimentos didáticos
  - 1.5. Bibliografia
  - 1.6. Avaliação
  - 1.7. Formação dos grupos permanentes
2. Fins da Ventilação. Considerações Gerais. Ventilação Natural e Mecânica
  - 2.1. Fins. Definição de ventilação
  - 2.2. Ar atmosférico
  - 2.3. Contaminantes do ar

*le*



- 2.4. Valores limites das concentrações de contaminantes
3. Ventilação Geral Diluída
  - 3.1. Operações e componentes
  - 3.2. Tipos de ventilação geral
4. Ventilação Geral. Ambientes Normais. Locais de Concentração de Pessoas. Locais Confinados Úmidos. Projeto
  - 4.1. Exigências do indivíduo
  - 4.2. Ambientes normais (ventilação para conforto)
  - 4.3. Locais de concentração de pessoas (ventilação para conforto)
  - 4.4. Ambientes confinados (sem ventilação natural)
  - 4.5. Projeto de uma instalação de ventilação geral
5. Ambientes Industriais
  - 5.1. Ventilação para diluir contaminantes gerados no recinto
  - 5.2. Tempo necessário para a concentração "X" adquirir um certo valor "X" supondo "X<sub>0</sub>" a concentração inicial.
  - 5.3. Tempo necessário para partindo de uma concentração "X<sub>0</sub>" atingir uma concentração "X", admitindo que a geração de contaminante cessou e que a ventilação continuou
  - 5.4. Ventilação para retirar calor sensível gerado no recinto
  - 5.5. Prédios industriais
6. Projeto de uma Instalação de Ventilação Geral Diluidora
  - 6.1. Marcha do projeto
  - 6.2. Exemplo de projeto de uma instalação de ventilação para um escritório
  - 6.3. Projeto proposto
7. Ventilação Local Exaustora. Operação. Equipamento. Velocidade de Captura
  - 7.1. Operação
  - 7.2. Componentes
  - 7.3. Velocidade de captura
8. Estudo do Captor
  - 8.1. Função e cuidados no projeto
  - 8.2. Aspiração de bocas planas circulares e retangulares
  - 8.3. Aspiração de uma boca qualquer
  - 8.4. Perda de carga num captor; vazão; coeficientes de restrição do captor
  - 8.5. Alguns tipos de captores
  - 8.6. Vazão de ar nos casos de processos quentes
9. Coletores do Material Capturado
  - 9.1. Razões do coletor
  - 9.2. Princípios de operação dos coletores
  - 9.3. Fatores que influem na seleção do tipo de coletor
  - 9.4. Queda de um partícula no ar em repouso
  - 9.5. Eficiência do separador ou coletor. Tamanhos das partículas industriais
  - 9.6. Filtro de pano
  - 9.7. Câmara gravitacional
  - 9.8. Câmaras inerciais



- 9.9. Ciclone associado com ventilador
- 9.10. Coletores úmidos
- 9.11. Filtro eletrostático
  
- 10. Dutos. Ventiladores. Ejetores. Tiragem Natural
  - 10.1. Diversos
  - 10.2. Dutos
  - 10.3. Ventiladores
  - 10.4. Ejetores
  - 10.5. Projeto de um ejetor
  - 10.6. Tiragem natural
  
- 11. Projeto de uma Instalação de Ventilação Local Exaustora
  - 11.1. Dados necessários
  - 11.2. Localização e dimensionamento dos captores, etc.
  - 11.3. Disposição do equipamento
  - 11.4. Projeto do equipamento

**BIBLIOGRAFIA**

**Bibliografia Básica**

SILVA, R.B. , 1980, "Ventilação Mecânica", São Paulo, Grêmio Politécnico, Brasil.  
MESQUITA, R. et al, 1977, "Engenharia de Ventilação Industrial", São Paulo, Edgard Blucher, Brasil.  
MACINTYRE, A.J., 1988, "Ventilação Industrial e Controle da Poluição", Editora Guanabara, Brasil.

**Bibliografia Complementar**

COSTA, ENNIO CRUZ DA, 1923-Ventilação/Ennio Cruz da Costa-São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 2005  
COSTA, ENNIO CRUZ DA, 1982-Arquitetura Ecológica: Condicionamento Térmico Natural/Ennio Cruz da Costa – São Paulo – Ed. Edgard Blucher, 1982  
CLEZAR, CARLOS ALFREDO – Ventilação Industrial / Carlos Alfredo Clezar, Antônio Carlos Ribeiro Nogueira – Florianópolis : Ed. Da UFSC, 1999, 298 p.; il.  
COSTA, ENNIO CRUZ DA, 2007-Secagem Industrial – São Paulo – Ed. Edgard Blucher, 2007  
NBR 16401:2008 – Conforto Térmico, Qualidade do Ar Interior e Ar Condicionado e Climatização.

**APROVAÇÃO**

<p>18/11/2010 Universidade Federal de Uberlândia Faculdade de Engenharia Mecânica Prof. Elías Blencow Teodoro, PhD Coordenador do curso de Educação em Engenharia Mecânica</p> <p>Carimbo e assinatura do Coordenador do curso</p>	<p>18/11/2010 Universidade Federal de Uberlândia Faculdade de Engenharia Mecânica Prof. Dr. Ricardo Costa de Sá Diretor</p> <p>Carimbo e assinatura do Diretor da Unidade Acadêmica</p>
--	---





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



**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA: Logística Empresarial**

**CÓDIGO:** FEMEC41516

**UNIDADE ACADÊMICA:** FEMEC

**PERÍODO/SÉRIE:**

**CH TOTAL  
TEÓRICA:**

**CH TOTAL  
PRÁTICA:**

**CH TOTAL:**

**OBRIGATÓRIA:** ( ) **OPTATIVA:** ( X )

45

0

45

**PRÉ-REQUISITOS:** 1500 horas

**CÓ-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Formar profissionais capazes de atuar com movimentação e armazenagem de produtos, planejando sistematicamente o controle do fluxo de materiais no processo produtivo.

**EMENTA**

Definição e evolução da Logística. Sistema Logístico. Operador Logístico. Cadeia de suprimento e de valor. Elementos de custos logísticos. Problemas de localização e rede de transporte. Logística de distribuição.

**DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

1. Definição e evolução da Logística
  - 1.1. Definição da Logística, sua importância e missão
  - 1.2. Ciclo logístico
  - 1.3. Objetivos e atividades da Logística
  - 1.4. Valores agregados de lugar e tempo
  - 1.5. Evolução da Logística
2. Sistema Logístico
  - 2.1. Definição e características do Sistema Logístico
  - 2.2. Gerenciamento da cadeia de suprimento



- 2.3. Nível de serviço ao consumidor
- 2.4. Depósitos e armazéns
- 3. Operador Logístico
  - 3.1. Conceito
  - 3.2. Terceirização dos serviços Logísticos: justificativas, problemas e escolhas
  - 3.3. Conceito de Just-in-time
  - 3.4. O sistema Kanban
- 4. Cadeia de Suprimento e de Valor
  - 4.1. Definições e elementos constituintes
  - 4.2. Relacionamento entre cliente e fornecedor
  - 4.3. Relação entre suprimentos e distribuição
  - 4.4. Atividades da Logística de Suprimentos
- 5. Elementos de Custos Logísticos
  - 5.1. Custos do estoque, de armazenagem, do pedido e de transporte
- 6. Problemas de Localização e Rede de Transporte
  - 6.1. Definição
  - 6.2. Rede Matemática e exemplo de Grafo
  - 6.3. Determinação de distâncias Logísticas
- 7. Logística de Distribuição
  - 7.1. Definição
  - 7.2. Zonas de distribuição
- 8. Exercício de Avaliação e Aplicação

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografia Básica

ALVARENGA e NOVAES, A.G., "Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição", Editora Edgard Blucher Ltda, 3ª Ed, São Paulo, SP, 2007.

ALVARENGA e NOVAES, A.G., "Logística Aplicada – Suprimento e Distribuição Física", Editora Edgard Blucher Ltda, 3ª Ed, São Paulo, SP, 2000.

KOBAYASHI, S., "Renovação da Logística", Editora Atlas, São Paulo, 2000.

### Bibliografia complementar

BALLOU, R. H., "Logística Empresarial", Editora Atlas, São Paulo, 1995

SHINGO, S., "O Sistema Toyota de Produção", Editora Bookman, Porto Alegre, 1996.

## APROVAÇÃO

18/11/2010.

Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia e Mecânica  
Prof. Elton Bittencourt, PhD  
Coordenador do Curso de Graduação  
em Engenharia de Mecânica

Carimbo e assinatura do Coordenador do curso

18/11/2010.

Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia e Mecânica  
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:** Gestão da Qualidade Total

**CÓDIGO:** FEMEC41518

**UNIDADE ACADÊMICA:** FEMEC

**PERÍODO/SÉRIE:**

**CH TOTAL  
TEÓRICA:**

**CH TOTAL  
PRÁTICA:**

**CH TOTAL:**

**OBRIGATÓRIA:** ( ) **OPTATIVA:** ( X )

45

0

45

**PRÉ-REQUISITOS:** 1500 horas

**CÓ-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Propiciar uma formação técnica aos profissionais da área de qualidade, pela difusão da filosofia da qualidade total, como instrumento de gestão da melhoria da qualidade e produtividade.

**EMENTA**

Evolução do conceito de qualidade. As dimensões da qualidade total. Custos de não qualidade. O planejamento da qualidade total. Garantia da qualidade total. A implantação da gestão integral da qualidade. As ferramentas de solução de problemas. As ferramentas da gestão da qualidade total. Auditoria da qualidade.

**DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

1. Evolução do Conceito de Qualidade
  - 1.1. Introdução
    - 1.1.1. O que é qualidade
    - 1.1.2. Riscos caso não se cumpra com a qualidade
    - 1.1.3. Benefícios de se cumprir com a qualidade
  - 1.2. As teorias humanas - desde Maslow até nossos dias
    - 1.2.1. Qualidade de vida no trabalho
    - 1.2.2. Conclusão
    - 1.2.3. Questão

*le*



## 2. As Dimensões da Qualidade Total

- 2.1. As dimensões da qualidade para produtos manufaturados
- 2.2. As dimensões da qualidade em serviço
- 2.3. As dimensões da qualidade total para o cliente
- 2.4. Qualidade intrínseca e qualidade extrínseca
- 2.5. O perfil de qualidade de uma companhia

## 3. Custos de Não Qualidade

- 3.1. Evolução do conceito do custo de qualidade
- 3.2. O significado de custos da não qualidade
- 3.3. Custos de não se cumprir a qualidade
- 3.4. Categorias de custo da não-qualidade

## 4. O Planejamento da Qualidade Total

### 4.1. Introdução

- 4.1.1. Visão, valores e filosofia de empreendimento
  - 4.1.2. Lançamento do processo de planejamento da qualidade
  - 4.1.3. O diagnóstico qualidade total
  - 4.1.4. O aferimento ou demarcação competitiva ("benchmarking"): estabelecimento de padrões de excelência
  - 4.1.5. A focalização
  - 4.1.6. Um sistema em sentido inverso
  - 4.1.7. Cliente interno ou parceiro interno?
- ### 4.2. A estratégia
- ### 4.3. O plano de ação (tática) e a avaliação
- 4.3.1. A direção e o planejamento da qualidade total
  - 4.3.2. Conclusão
  - 4.3.3. Questão

## 5. Garantia da Qualidade Total

- 5.1. O relacionamento entre a qualidade total e o sistema de garantia de qualidade
- 5.2. Um sistema documentado de gerenciamento da qualidade
- 5.3. Sistema de garantia da qualidade
  - 5.3.1. Definição
  - 5.3.2. A garantia da qualidade dentro do contexto da administração da qualidade
- 5.4. Comentários sobre a garantia da qualidade
- 5.5. Histórico do desenvolvimento da garantia da qualidade
- 5.6. Garantia da qualidade orientada pela inspeção
- 5.7. Garantia da qualidade orientada pelo controle do processo
- 5.8. Implantação da organização da garantia da qualidade

## 6. Problema

**BIBLIOGRAFIA**

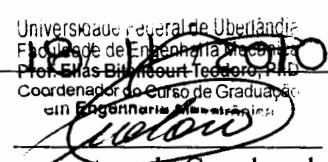
**Bibliografia Básica**

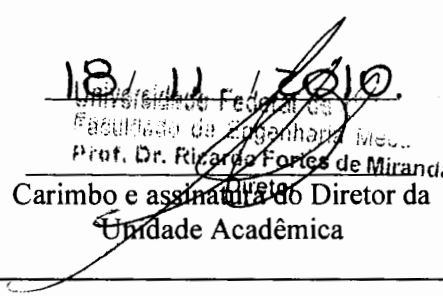
CAMPOS, V.F., "Controle da Qualidade Total", FDG, Belo Horizonte, MG, 2007.  
COUTO, H.A., "Qualidade e Excelência", Ergo Editora Ltda, Belo Horizonte MG, 1994.  
KELADA, J.N., 1994, "Technologie de la Qualité Totale", Edição QUAFEC, Quévec, Canadá.

**Bibliografia complementar**

BRULOTTE, R. et al, 1995, "Environnement économie et entreprise", Télé-université, Québec, Canadá.  
COUTO, H.A., 1994, "Qualidade e Excelência", Ergo Editora Ltda, Belo Horizonte MG, Brasil.  
KELADA, J.N., 1994, "Technologie de la Qualité Totale", Edição QUAFEC, Quévec, Canadá.  
KELADA, J.N., 1995, "Comprendre et Réalise la Qualité Totale", QUAFEC, Québec, Canadá.  
KELADA, J.N., 1996, "Integraating Reengineering with Total Quality", Edição ESQC, Quality Press, USA.  
MORRIS, D., BRANDON, J., 1994, "Reengenharia Reestruturando sua Empresa", Ed. Campus, São Paulo, Brasil.

**APROVAÇÃO**

Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Elias Bittencourt Tedesco, PhD  
Coordenador do Curso de Graduação  
em Engenharia de Mecânica  
  
Carimbo e assinatura do Coordenador do curso

18/11/2010  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Dr. Ricardo Fortes de Miranda  
  
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: Tópicos Especiais em Termo-Fluidos

CÓDIGO: FEMEC41521

UNIDADE ACADÊMICA: FEMEC

PERÍODO/SÉRIE:

CH TOTAL  
TEÓRICA:

CH TOTAL  
PRÁTICA:

CH TOTAL:

OBRIGATÓRIA: ( ) OPTATIVA: ( X )

45

0

45

PRÉ-REQUISITOS:

Definidos de acordo com o programa da disciplina no semestre

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

Abordar tópicos específicos da área de térmica-fluidos visando a atualização do currículo nesta área da engenharia mecânica.

EMENTA

Fundamentos e aplicações em sistemas térmicos visando a otimização de projetos, equipamentos ou processos no setor de energia.

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

Estabelecido de acordo com o tópico abordado.

BIBLIOGRAFIA

• Estabelecida de acordo com o tópico abordado.

APROVAÇÃO

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

18/11/2010.  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Dr. Sérgio Forças de Miranda  
Diretor  
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: Tópicos Especiais em Engenharia de Produção**

**CÓDIGO: FEMEC41522**

**UNIDADE ACADÊMICA: FEMEC**

**PERÍODO/SÉRIE:**

**CH TOTAL  
TEÓRICA:**

**CH TOTAL  
PRÁTICA:**

**CH TOTAL:**

**OBRIGATÓRIA: ( )**

**OPTATIVA: ( X )**

45

0

45

**PRÉ-REQUISITOS:**

Definidos de acordo com o programa da disciplina no semestre

**CÓ-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Abordar tópicos específicos da área de produção visando a atualização do currículo nesta área da engenharia mecânica.

**EMENTA**

Temas específicos em engenharia de produção abordando aspectos da cadeia produtiva.

**DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

Estabelecido de acordo com o tópico abordado.

**BIBLIOGRAFIA**

• Estabelecida de acordo com o tópico abordado.

**APROVAÇÃO**

18/11/2010.  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Elias Elitton de Toledo, 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



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



**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA: Tópicos Especiais em Projeto Mecânico**

**CÓDIGO: FEMEC41524**

**UNIDADE ACADÊMICA: FEMEC**

**PERÍODO/SÉRIE:**

**CH TOTAL  
TEÓRICA:**

**CH TOTAL  
PRÁTICA:**

**CH TOTAL:**

**OBRIGATÓRIA: ( ) OPTATIVA: ( X )**

45

0

45

**PRÉ-REQUISITOS:**

definidos de acordo com o programa da disciplina no semestre

**CÓ-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Abordar tópicos específicos da área de projeto mecânico visando a atualização do currículo nesta área da engenharia mecânica.

**EMENTA**

Fundamentos e aplicação em sistemas mecânicos visando a otimização de projetos e processos mecânicos.

**DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

Estabelecido de acordo com o tópico abordado

**BIBLIOGRAFIA**

• Estabelecido de acordo com o tópico abordado.

**APROVAÇÃO**

18 / 11 / 2010.

Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Elias Augusto de Castro, PhD  
Coordenador do Curso de Graduação  
em Engenharia Mecatrônica

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





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



FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: Tópicos Especiais em Engenharia de Fabricação

CÓDIGO: FEMEC41530

UNIDADE ACADÊMICA: FEMEC

PERÍODO/SÉRIE:

CH TOTAL  
TEÓRICA:

CH TOTAL  
PRÁTICA:

CH TOTAL:

OBRIGATORIA: ( ) OPTATIVA: ( X )

45

0

45

PRÉ-REQUISITOS:

Definidos de acordo com o programa da disciplina no semestre

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

Abordar tópicos específicos da área de fabricação visando a atualização do currículo nesta área da engenharia mecânica.

EMENTA

Fundamentos e aplicações em processos de fabricação visando a modernização do setor produtivo.

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

Estabelecido de acordo com o tópico abordado.

BIBLIOGRAFIA

• Estabelecida de acordo com o tópico abordado.

APROVAÇÃO

18/11/2010.  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Elias Bilego de Toledo, PhD  
Coordenador do Curso de Graduação  
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



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

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA: Tópicos Especiais em Engenharia Mecatrônica I**

<b>CÓDIGO:</b> FEMEC42501		<b>UNIDADE ACADÊMICA:</b> FEMEC		
<b>PERÍODO/SÉRIE:</b>		<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b>	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b>	<b>CH TOTAL:</b>
<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( )	<b>OPTATIVA:</b> ( X )	60	0	60

**PRÉ-REQUISITOS:**

Definidos de acordo com o programa da disciplina no semestre

**CÓ-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Abordar tópicos específicos de sistemas avançados de controle aplicados à engenharia mecatrônica.

**EMENTA**

Conceituação e modelagem de sistemas modernos de controle; Metodologias para especificação e aplicação de algoritmos de controle; Análise da complexidade de novos sistemas de controle e seu impacto no projeto de sistemas mecatrônicos; Integração de sistemas de controle.

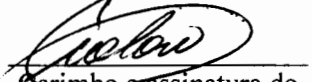
**DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

Estabelecido a cada semestre de acordo com o tópico abordado e aprovado pelo Colegiado de Curso.

**BIBLIOGRAFIA**

Estabelecida a cada semestre de acordo com o tópico abordado.

**APROVAÇÃO**

18 / 11 / 2010.  
  
Carimbo e assinatura do  
Coordenador do curso

18 / 11 / 2010.  
Universidade Federal de Uberlândia  
Instituto de Engenharia Mecânica  
Prof. Dr. Ricardo Fortes de Miranda  
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: Tópicos Especiais em Engenharia Mecatrônica II**

**CÓDIGO: FEMEC42502**

**UNIDADE ACADÊMICA: FEMEC**

**PERÍODO/SÉRIE:**

**CH TOTAL  
TEÓRICA:**

**CH TOTAL  
PRÁTICA:**

**CH TOTAL:**

**OBRIGATÓRIA: ( )**

**OPTATIVA: (X)**

60

0

60

**PRÉ-REQUISITOS:**

Definidos de acordo com o programa da disciplina no semestre

**CÓ-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Abordar tópicos específicos da área da tecnologia da informação (informática) visando a atualização do currículo nesta área da engenharia mecatrônica.

**EMENTA**

Tecnologia da informação: histórico e novos conceitos e técnicas; Novos sistemas de transmissão de dados; Novas linguagens computacionais; Aplicação das novas tecnologias da informação na integração de sistemas mecatrônicos.



**DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

Estabelecido a cada semestre de acordo com o tópico abordado e aprovado pelo Colegiado de Curso.

**BIBLIOGRAFIA**

Estabelecida a cada semestre de acordo com o tópico abordado.

**APROVAÇÃO**

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

~~18/11/2010~~  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia  
Prof. Dr. Ricardo Lopes de  
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: Tópicos Especiais em Engenharia Mecatrônica III

CÓDIGO: FEMEC42503

UNIDADE ACADÊMICA: FEMEC

PERÍODO/SÉRIE:

CH TOTAL  
TEÓRICA:

CH TOTAL  
PRÁTICA:

CH TOTAL:

OBRIGATÓRIA: ( ) OPTATIVA: (X)

60

0

60

PRÉ-REQUISITOS:

Definidos de acordo com o programa da disciplina no semestre

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

Abordar tópicos específicos da área de Eletro-Eletrônica visando a atualização do currículo nesta área da engenharia mecatrônica, estabelecendo uma interação dinâmica entre as tecnologias da eletro-eletrônica com os sistemas mecânicos.

EMENTA

Novas tecnologias de componentes e sistemas eletro-eletrônicos, perspectivas futuras; Novas tecnologias de fabricação e produção mecânica; Integração das novas tecnologias da eletro-eletrônica e da mecânica: aspectos teóricos e práticos.

re

**DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

Estabelecido a cada semestre de acordo com o tópico abordado e aprovado pelo Colegiado de Curso.

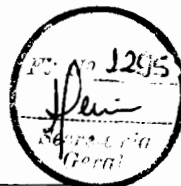
**BIBLIOGRAFIA**

Estabelecida a cada semestre de acordo com o tópico abordado.

**APROVAÇÃO**

~~18/11/2010.~~  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Eliseu Bitencourt Teodoro, PhD  
Coordenador do Curso de Graduação  
em Engenharia Mecânica  
Coordenador do curso

~~18/11/2010~~  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Dr. Ricardo Fortes de Melo  
Diretor da Unidade Acadêmica



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

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Tópicos Especiais em Engenharia Mecatrônica IV

**CÓDIGO:** FEMEC42504

**UNIDADE ACADÊMICA:** FEMEC

**PERÍODO/SÉRIE:**

**CH TOTAL  
TEÓRICA:**

**CH TOTAL  
PRÁTICA:**

**CH TOTAL:**

**OBRIGATÓRIA:** ( ) **OPTATIVA:** (X)

60

0

60

**PRÉ-REQUISITOS:**

Definidos de acordo com o programa da disciplina no semestre

**CÓ-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Abordar tópicos específicos da área de automação visando a atualização do currículo nesta área da engenharia mecatrônica. Especificamente ela objetiva o desenvolvimento de metodologias para a modelagem e projeto de sistemas automatizados dentro do contexto de uma automação balanceada e inteligente.

**EMENTA**

Deteção e tratamento de falhas em sistemas automatizados; Gerenciamento de sistemas automatizados; Análise de sistemas automatizados integrados; Edifícios inteligentes.

*ke*





**DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

Estabelecido a cada semestre de acordo com o tópico abordado e aprovado pelo Colegiado de Curso.

**BIBLIOGRAFIA**

Estabelecida a cada semestre de acordo com o tópico abordado.

**APROVAÇÃO**

18 / 11 / 2010.  
  
Prof. Elias Bitencourt Teodoro, PhD  
Carimbo e assinatura do  
Coordenador do curso

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



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

Fl. nº 1297  
Assinatura  
Secretaria  
Geral

FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: Estruturas Inteligentes

CÓDIGO: FEMEC43910

UNIDADE ACADÊMICA: FEMEC

PERÍODO/SÉRIE:

CH TOTAL  
TEÓRICA:

CH TOTAL  
PRÁTICA:

CH TOTAL:

OBRIGATÓRIA: ( )

OPTATIVA: ( X )

45

15

60

PRÉ-REQUISITOS: 2200 horas

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

Conhecer os fundamentos e as potencialidades dos materiais inteligentes aplicados à tecnologia de sistemas estruturais adaptativos.

EMENTA

Introdução aos materiais e estruturas inteligentes. Modelagem de sistemas elétricos e mecânicos. Materiais piezelétricos. Materiais com memória de forma. Polímeros eletroativos. Fluidos eletorreológicos e magnetorreológicos. Aplicações de materiais inteligentes em estruturas de engenharia. Análise de potência de sistemas inteligentes. Caracterização experimental de materiais e estruturas inteligentes.

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1. INTRODUÇÃO AOS MATERIAIS E ESTRUTURAS INTELIGENTES
2. REVISÃO SOBRE A MODELAGEM DE SISTEMAS ELÉTRICOS E MECÂNICOS
3. REPRESENTAÇÃO MATEMÁTICA DE SISTEMAS ESTRUTURAIS INTELIGENTES

Le



- 4. MATERIAIS PIEZELÉTRICOS
  - 4.1. Propriedades e leis de comportamento
  - 4.2. Comportamento estático e dinâmico de estruturas contendo materiais piezelétricos
  - 4.3. Aplicações em estruturas de engenharia
- 5. MATERIAIS COM MEMÓRIA DE FORMA
  - 5.1. Propriedades e leis de comportamento
  - 5.2. Comportamento estático e dinâmico de estruturas contendo materiais com memória de forma
  - 5.3. Aplicações em estruturas de engenharia
- 6. POLÍMEROS ELETROATIVOS
  - 6.1. Propriedades e leis de comportamento
  - 6.2. Comportamento estático e dinâmico de estruturas contendo polímeros eletroativos
  - 6.3. Aplicações em estruturas de engenharia
- 7. FLUIDOS ELETORREOLÓGICOS E MAGNETORREOLÓGICOS
  - 7.1. Propriedades e leis de comportamento
  - 7.2. Comportamento dinâmico de estruturas contendo dispositivos eletorreológicos e magnetorreológicos
  - 7.3. Aplicações em estruturas de engenharia
- 8. ANÁLISE DE POTÊNCIA DE SISTEMAS INTELIGENTES
- 9. AULAS PRÁTICAS
  - 9.1. Caracterização experimental em laboratório de materiais e estruturas inteligentes.
  - 9.2. Simulação do comportamento de estruturas inteligentes utilizando programas computacionais

**BIBLIOGRAFIA**

**Bibliografia Básica**

LEO, D., Engineering Analysis of Smart Material Systems. Wiley, 2007.  
 SMITH, R., Smart Material Systems: Model Development (Frontiers in Applied Mathematics). SIAM, Society for Industrial and Applied Mathematics, 2005.  
 PREUMONT, A., Vibration Control of Active Structures (Solid Mechanics and Its Applications), Springer; 2nd edition, 2002.

**Bibliografia Complementar**

BEEBY, S., WHITE, N., Energy Harvesting for Autonomous Systems, Artech House Publishers, 2010.  
 JANOCHA, H., Adaptronics and Smart Structures: Basics, Materials, Design, and Applications. Publisher: Springer; 2nd rev. ed., 2010.

**APROVAÇÃO**

18/11/2010  
 Universidade Federal de Uberlândia  
 Faculdade de Engenharia Mecânica  
 Prof. Elias B. de A. Medeiros, 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  
 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: ECONOMIA DE EMPRESAS 1

CÓDIGO: IEUFU49500

UNIDADE ACADÊMICA: IEUFU

PERÍODO/SÉRIE:

CH TOTAL  
TEÓRICA:

CH TOTAL  
PRÁTICA:

CH TOTAL:

OBRIGATÓRIA: ( ) OPTATIVA: ( X )

30

0

30

PRÉ-REQUISITOS:

1500 horas

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

**Objetivo Geral:** Ao final da disciplina, o estudante será capaz de identificar, examinar e elaborar as diversas estratégias que podem ser adotadas pelas empresas.

**Objetivos Específicos:** Discutir a elaboração das estratégias empresariais pautadas na análise do ambiente externo da empresa (estrutura da indústria) e na análise do seu ambiente interno (recursos internos, capacidades e competências essenciais).

EMENTA

Análise Estrutural das Indústrias; Recursos, Capacidades e Competências Essenciais; Estratégias Empresariais



**DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

- 1. Análise Estrutural das Indústrias
- 2. Recursos e Competências
- 3. Estratégias Competitivas
- 4. Estratégias Corporativas
- 5. Estratégias de Internacionalização

**BIBLIOGRAFIA**

**Bibliografia Básica:**

HITT, M. A. et al. *Administração Estratégica*. São Paulo: Thomson Learning, 2002.

KUPFER, D. & HASENCLEVER, L. *Economia Industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil*. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

MINTZBERG, H. et al. *Safári de Estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico*. Porto Alegre, Bookman, 2000.

PORTER, M. *Estratégia Competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência*. Rio de Janeiro: Campus, 1986.

**Bibliografia Complementar:**

GEORGE, K. e JOLL, C. *Organização Industrial*. Rio de Janeiro. Zahar, 1983.

LACOMBE, F. e HEILBORN, G. *Administração: Princípios e Tendências*. São Paulo: Saraiva. 2ª ed., 2008.

KON, A.. *Economia Industrial*. São Paulo: Nobel; 1994.

PORTER, M. *Competição: estratégias competitivas essenciais*. Rio de Janeiro, Campus, 1999.

**APROVAÇÃO**

Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Elias Antenor Teodoro, PhD  
Coordenador do Curso de Graduação  
em Engenharia Mecânica

*[Assinatura]*

Carimbo e assinatura do Coordenador do curso

18/11/2010.

*[Assinatura]*

Carimbo e assinatura do Diretor da  
Unidade Acadêmica  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
Prof. Clésio Lourenço Xavier  
Diretor do Instituto de Economia  
Portaria R nº 674/07



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

FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: ONDAS E ÓPTICA

CÓDIGO: INFIS49500

UNIDADE ACADÊMICA: INFIS

PERÍODO/SÉRIE:

CH TOTAL  
TEÓRICA:

CH TOTAL  
PRÁTICA:

CH TOTAL:

OBRIGATÓRIA: ( ) OPTATIVA: (X)

90

0

90

PRÉ-REQUISITOS:

1800 horas

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

Identificar os vários tipos de ondas, entender as formas de propagação das ondas, expressar equações de onda e compreender seu significado, discernir os fenômenos óticos descritos pela ótica geométrica e aqueles descritos pela ótica física, identificar a luz como uma onda.

EMENTA

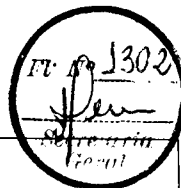
Oscilações; ondas em um meio elástico; equações de ondas; propagação das ondas; ondas eletromagnéticas; Ótica geométrica; Interferência; Difração.

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1. OSCILAÇÕES

- 1.1. Movimento Harmônico simples
- 1.2. Movimento harmônico simples: a Lei da Força
- 1.3. Movimento harmônico simples: Considerações sobre Energia
- 1.4. Movimento harmônico simples angular
- 1.5. Principais tipos de pêndulo
- 1.6. Movimento harmônico simples e Movimento circular uniforme

*ke*



- 1.7. Movimento harmônico simples amortecido (Optativo)
- 1.8. Oscilações forçadas e ressonância (Optativo)

## 2. MOVIMENTO ONDULATÓRIO I

- 2.1. Ondas e Partículas
- 2.2. Ondas
- 2.3. Ondas numa corda esticada
- 2.4. Comprimento de Onda e frequência
- 2.5. A velocidade das ondas progressivas
- 2.6. A velocidade de uma onda numa corda esticada
- 2.7. A velocidade da luz (Optativo)
- 2.8. Energia e potência numa onda progressiva (Optativo)
- 2.9. Princípio da superposição
- 2.10. Como enviar sinais por meio de ondas (Optativo)
- 2.11. Interferência de Ondas
- 2.12. Ondas estacionárias
- 2.13. Ondas estacionárias e ressonância

## 3. MOVIMENTO ONDULATÓRIO II

- 3.1. Ondas sonoras
- 3.2. A velocidade do som
- 3.3. Ondas sonoras progressivas
- 3.4. intensidade e nível sonoro
- 3.5. Fontes sonoras na música
- 3.6. Batimentos
- 3.7. O efeito Doppler
- 3.8. O efeito Doppler da luz (Optativo)

## 4. ONDAS ELETROMAGNÉTICAS

- 4.1. "O arco-íris de Maxwell"
- 4.2. Geração de uma onda eletromagnética
- 4.3. Onda eletromagnética progressiva – estudo qualitativo
- 4.4. Onda eletromagnética progressiva – estudo quantitativo (optativo)
- 4.5. Transporte de energia e vetor de Poynting
- 4.6. Pressão da radiação
- 4.7. Polarização
- 4.8. Velocidade de uma onda eletromagnética

## 5. ÓPTICA GEOMÉTRICA

- 5.1. Óptica geométrica
- 5.2. Reflexão e refração
- 5.3. Reflexão interna total
- 5.4. Polarização por reflexão
- 5.5. Espelho plano
- 5.6. Espelhos esféricos
- 5.7. Como traçar os raios
- 5.8. Superfície refratora esférica
- 5.9. Lentes delgadas
- 5.10. Instrumentos ópticos
- 5.11. Três provas (Optativo)

le

## 6. INTERFERÊNCIA

- 6.1. Interferência
- 6.2. Comportamento ondulatório da luz
- 6.3. Difração
- 6.4. Experiência de Young
- 6.5. Coerência
- 6.6. Intensidade na experiência de interferência em fenda dupla
- 6.7. Interferência em películas finas
- 6.8. Interferômetro de Michelson

## 7. DIFRAÇÃO

- 7.1. Difração e a teoria ondulatória da luz
- 7.2. Difração em fenda única- como localizar os mínimos
- 7.3. Difração: uma discussão mais aprofundada
- 7.4. Difração em fenda única – estudo qualitativo
- 7.5. Difração em fenda única – estudo quantitativo
- 7.6. Difração em orifício circular
- 7.7. Difração em fenda dupla (optativo)
- 7.8. Fendas múltiplas
- 7.9. Redes de difração
- 7.10. Redes: dispersão e poder de resolução (optativo)
- 7.11. Difração de Raios X

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografia Básica

HALLIDAY, D. E RESNICK, R, Física, Vols. 1 e 2, Livros Técnicos e Científicos, 8. Ed. RJ. 2009.  
TIPLER, P. , "Física; para cientistas e engenheiros", Volumes 1 e 2, LTC, 3a Ed., Brasil, 1995  
MCKELVEY, J.P. e GROTCHE, H, Física Volume 2, Harper & Row, São Paulo, SP, 1979

### Bibliografia Complementar

SEARES, F.W., Física Volume 1, ao Livro Técnico, RJ, 1956  
PHYSICAL SCIENCE STUDY COMITEE, Física, Parte II, Ed.Art, São Paulo, SP, 1972 .

## APROVAÇÃO

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

18 / 11 / 2010  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
Prof. Dr. Omar de Oliveira Diniz Neto  
Diretor do Instituto de Física  
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**

<b>DISCIPLINA:</b> LABORATÓRIO DE ONDAS E ÓPTICA			
<b>CÓDIGO:</b> INFIS49501		<b>UNIDADE ACADÊMICA:</b> INFIS	
<b>PERÍODO/SÉRIE:</b>		<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b>	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b>
<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( )	<b>OPTATIVA:</b> (X)	0	30
		<b>CH TOTAL:</b>	
		30	

**PRÉ-REQUISITOS:**  
 1800 horas

**CÓ-REQUISITOS:**  
 INFIS49500 – Ondas e Óptica

**OBJETIVOS**

Para as áreas abrangidas por essa disciplina:  
 identificar grandezas fundamentais ao nível da experiência.  
 desenvolver a capacidade de manipulação de aparelhos e montagens necessários à execução dos experimentos.  
 verificar, experimentalmente, modelos teóricos

**EMENTA**

Experimentos sobre oscilações e ondas em meios elásticos. Experimentos sobre ótica geométrica e ótica física.

**DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

1. Movimento Oscilatório
2. Pêndulo Simples
3. Ressonância
4. Cordas Vibrantes
5. Cuba de Ondas
  - 5.1. Reflexão

*[Assinatura]*

- 5.2. Difração
- 5.3. Refração
- 5.4. Ondas Estacionárias
- 5.5. Interferência
6. Batimentos
7. Reflexão em Espelhos
8. Determinação da Distância Focal de Lentes
9. Desvio em Prismas
10. Características de um Feixe de Laser
11. Máximo e Mínimos de Interferência
12. Difração em Fenda Única
13. Difração em Fenda Dupla
14. Redes de Difração
15. Polarização
16. Difração em Orifício Circular
17. Interferômetro de Michelson
18. Interferência em Películas
19. Raio Laser

### BIBLIOGRAFIA

#### Bibliografia Básica

HALLIDAY, D. E RESNICK, R, Física, Vols. 1 e 2, Livros Técnicos e Científicos, 8. Ed. RJ. 2009.  
TIPLER, P. , "Física; para cientistas e engenheiros", Volumes 1 e 2, LTC, 3a Ed., Brasil, 1995  
MCKELVEY, J.P. e GROTCHE, H, Física Volume 2, Harper & Row, São Paulo, SP, 1979

#### Bibliografia Complementar

SEARES, F.W., Física Volume 1, ao Livro Técnico, RJ, 1956  
PHYSICAL SCIENCE STUDY COMMITTEE, Física, Parte II, Ed.Art, São Paulo, SP, 1972

### APROVAÇÃO

18/11/2010.  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Elias Blencourt Bodoni, PhD  
Coordenador do Curso de Graduação  
em Engenharia Mecânica

Carimbo e assinatura do Coordenador do curso

18/11/2010.  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
Prof. Dr. Carlos Roberto de Almeida  
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: Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS 1

CÓDIGO: LIBRAS01		UNIDADE ACADÊMICA: FACED		
PERÍODO/SÉRIE:		CH TOTAL TEÓRICA:	CH TOTAL PRÁTICA:	CH TOTAL:
OBRIGATORIA: ( )	OPTATIVA: (X)	30	30	60

PRÉ-REQUISITOS:

CÓ-REQUISITOS

OBJETIVOS

**Geral:**

Compreender os principais aspectos da Língua Brasileira de Sinais – Libras, língua oficial da comunidade surda brasileira, contribuindo para a inclusão educacionais dos alunos surdos.

**Específicos:**

- Utilizar a Língua Brasileira de Sinais (Libras) em contextos escolares e não escolares.
- Reconhecer a importância, utilização e organização gramatical da Libras nos processos educacionais dos surdos;
- Compreender os fundamentos da educação de surdos;
- Estabelecer a comparação entre Libras e Língua Portuguesa, buscando semelhanças e diferenças;
- Utilizar metodologias de ensino destinadas à educação de alunos surdos, tendo a Libras como elemento de comunicação, ensino e aprendizagem.

EMENTA

Conceito de Libras, Fundamentos históricos da educação de surdos. Legislação específica. Aspectos Lingüísticos da Libras.



## DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

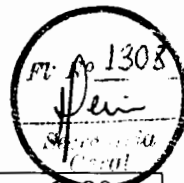
1. A Língua Brasileira de Sinais e a constituição dos sujeitos surdos.
  - 1.1 História das línguas de sinais.
  - 1.2 As línguas de sinais como instrumentos de comunicação, ensino e avaliação da aprendizagem em contexto educacional dos sujeitos surdos;
  - 1.3 A língua de sinais na constituição da identidade e cultura surdas
2. Legislação específica: a Lei nº 10.436, de 24/04/2002 e o Decreto nº 5.626, de 22/12/2005.
3. Introdução a Libras:
  - 3.1 Características da língua, seu uso e variações regionais.
  - 3.2 Noções básicas da Libras: configurações de mão, movimento, locação, orientação da mão, expressões não-manuais, números; expressões socioculturais positivas: cumprimento, agradecimento, desculpas, expressões socioculturais negativas: desagrado, verbos e pronomes, noções de tempo e de horas.
4. Prática introdutória em Libras:
  - 4.1 Diálogo e conversação com frases simples
  - 4.2 Expressão viso-espacial.

## BIBLIOGRAFIA

Observação: Toda a bibliografia citada é de fundamental importância para a disciplina.

- BARBOZA, H. H. e MELLO, A.C.P. T. *O surdo, este desconhecido*. Rio de Janeiro, Folha Carioca, 1997.
- BRASIL. *Lei nº 10.436*, de 24/04/2002.
- BRASIL. *Decreto nº 5.626*, de 22/12/2005.
- BOTELHO, Paula. *Segredos e Silêncios na Educação dos Surdos*. Belo Horizonte: Autêntica.1998.
- CAPOVILLA, Fernando César; RAPHAEL, Walkíria Duarte. *Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngüe da Língua de Sinais Brasileira, Volume I: Sinais de A a L*. 3 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.
- FELIPE, Tanya. *LIBRAS em contexto: curso básico (livro do estudante)*. 2.ed. ver. MEC/SEESP/FNDE. Vol I e II. Kit: livro e fitas de vídeo.
- HALL, Stuart. *Da diáspora: identidades e mediações culturais*. Org. Liv Sovik, tradução de Adelaide La G. Resende. (et al). Belo Horizonte: Editora UFMG; Brasília: Representação da UNESCO no Brasil, 2003.
- HALL, Stuart. *A Centralidade da Cultura: notas sobre as revoluções culturais do nosso tempo*. In Revista Educação e Realidade: Cultura, mídia e educação. V 22, no. 3, jul-dez 1992.
- LUNARDI, Márcia Lise. *Cartografando os Estudos Surdos: currículo e relação de poder*.IN.
- QUADROS, R. M. de & KARNOPP, L. B. *Língua de sinais brasileira: Estudos lingüísticos*. Porto Alegre. Artes Médicas. 2004.
- REIS, Flaviane. *Professor Surdo: A política e a poética da transgressão pedagógica*. Dissertação(Mestrado em Educação e Processos Inclusivos). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

le

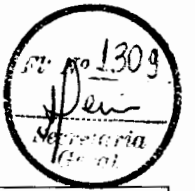


SACKS, Oliver. *Vendo vozes. Uma jornada pelo mundo dos surdos*. Rio de Janeiro: Imago, 1990.  
SKLIAR, Carlos (org). *Atualidade da educação bilíngüe para surdos*. Texto: A localização política da educação bilíngüe para surdos. Porto Alegre, Mediação, 1999.  
SKLIAR, Carlos B. *A Surdez: um olhar sobre as diferenças*. Editora Mediação. Porto Alegre. 1998.

**APROVAÇÃO**

18/11/2010  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia e Mecânica  
Prof. Elias Blencourt 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  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
Prof. Dra. Mara Rúbia Alves Marques  
Diretora da Faculdade de Educação  
Portaria B. 0199 de 01/04/2008



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

**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA: Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS 2**

**CÓDIGO: LIBRAS02**

**UNIDADE ACADÊMICA: FACED**

**PERÍODO/SÉRIE:**

**CH TOTAL  
TEÓRICA:**

**CH TOTAL  
PRÁTICA:**

**CH TOTAL:**

**OBRIGATÓRIA: ( ) OPTATIVA: (X)**

30

30

60

**PRÉ-REQUISITOS:**

**CÓ-REQUISITOS**

**OBJETIVOS**

**Geral:**

Compreender os fundamentos fonológicos, morfológicos, sintáticos, semânticos, pragmáticos e sócio-lingüísticos da Língua Brasileira de Sinais – Libras.

**Específicos:**

Utilizar os conhecimentos básicos da Língua Brasileira de Sinais (Libras) em contextos escolares e não escolares.

Desenvolver a conversação em Libras.

**EMENTA**

Fundamentos fonológicos, morfológicos, sintáticos, semânticos, pragmáticos e sócio-lingüísticos da Língua Brasileira de Sinais – Libras. Prática de conversação.



## DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1. Os cinco parâmetros: configuração de mãos; orientação das palmas; pontos de articulação; movimento; expressões faciais e não manuais.
2. A Libras como um sistema lingüístico:
  - 2.1 O aspecto fonético e fonológico do léxico em sinais: frases em libras e prática de tradução de texto em Língua Portuguesa para Libras;
  - 2.2 O aspecto morfológico: a composição e os significados dos sinais;
  - 2.3 O aspecto sintático: a estrutura gramatical em Libras
  - 2.4 Os aspectos semânticos: metáforas
  - 2.5 O aspecto pragmático: tradução cultural
3. Prática de conversação.

## BIBLIOGRAFIA

Observação: Toda a bibliografia citada é de fundamental importância para a disciplina.

- CAPOVILLA, F. C., RAPHAEL, W. D. (no prelo h). **Sinais da LIBRAS e o universo da Educação.** In: F. C. Capovilla (Org.). **Enciclopédia da Língua de Sinais Brasileira: O Mundo do Surdo em LIBRAS.** (Vol. 1, de 19 volumes, 340 pp.). São Paulo, SP: Edusp, Vitae, Brasil Telecom, Feneis.
- DERRIDA, Jacques. **A escritura e a diferença**. Tradução de Maria B. Marques N. da Silva e Mary Amazonas L. de Barros. São Paulo: Perspectiva, 2002.
- DIDEROT, D. **Carta sobre os surdos-mudos para uso dos que ouvem e falam.** São Paulo, Editora Nova Alexandria, 1993.
- LANE, H. **A Máscara de Benevolência: a comunidade surda amordaçada.** Lisboa: Instituto de Piaget, 1992.
- PADDEN, Carol, HUMPRIES Tom. **Deaf in América: voices from a culture.** Harvard university Press, 1996.
- QUADROS, R. M. de & KARNOPP, L. B. **Língua de sinais brasileira: Estudos lingüísticos.** Porto Alegre. Artes Médicas. 2004.
- QUADROS, R. M. de. **O tradutor e interprete de língua brasileira de sinais e língua portuguesa.** Brasília. MEC. Segunda edição. 2004.
- SKLIAR, Carlos (org). **Atualidade da educação bilíngüe para surdos.** Texto: A localização política da educação bilíngüe para surdos. Porto Alegre, Mediação, 1999. SKLIAR, Carlos B. **A Surdez: um olhar sobre as diferenças.** Editora Mediação. Porto Alegre. 1998.

## APROVAÇÃO

18/11/2010  
Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Engenharia Mecânica  
Prof. Elias Bitencourt Teodoro, PhD  
Coordenador do Curso de Educação  
em Engenharia Mecânica

Carimbo e assinatura do Coordenador do curso

18/11/2010

Carimbo e assinatura do Diretor da  
Unidade Acadêmica  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
Prof. Dra. Mara Rúbia Alves Marques  
Diretora da Faculdade de Educação  
Portaria R. 0189 de 01/04/2008