



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso: Engenharia Mecânica
Disciplina: Desenho Técnico Mecânico
Código: MCA - 03359
Professor: Antonio Bento Filho

Créditos: 03
Carga horária: 60
T-E-L: 30-30-00
Período:

2 EMENTA

Instrumentação, normas, convenções e padronização. Fases do desenho (croquis, desenho preliminar). Cotagem. Perspectivas. Sistemas de projeções. Vistas principais parciais e auxiliares. Cortes e seções. Indicações de tolerâncias e ajustes. Desenhos de elementos de máquinas. Elementos de união (soldas, parafusos, rebites,...). Conjunto montado. Desenvolvimento e superfícies e interseções.

3 PROGRAMA DETALHADO

- Instrumentação, Normas, convenções e padronização (6h);
- Fases do desenho (croquis, desenhos preliminares e definitivos)(4h);
- Cotagem (6h);
- Perspectivas (6h);
- Sistemas de projeções (6h);
- Vistas principais, parciais e auxiliares (16h);
- Construções Geométricas (4h);
- Indicações de tolerâncias e ajustes (4h);
- Desenhos de elementos de máquinas e elementos de união (4h);
- Conjunto Montado (4h);

4 BIBLIOGRAFIA:

- Pereira, Aldemar, Desenho Técnico Básico;
- Manfé, Pozza, Scarato, Desenho Técnico;
- French, Thomas E., Desenho Técnico;
- Apostilas e materiais da Internet (apostila telecurso, apostila SENAI, etc.);
- Manual de desenho da CST;

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro e giz;
Retro projetor e transparências;
Pranchetas e instrumentos de desenho (paralela, esquadros, compasso, escalímetro, grafites específicos, papéis padronizados, etc.)

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

2 provas (p1 e p2) + Desenhos no laboratório (T);
As três notas têm mesmo peso;
 $\text{média} = (p1 + p2 + t)/3$;



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	03
Disciplina:	Mecânica Geral	Carga horária:	60
Código:	MCA - 02715	T-E-L:	30-30-00
Professor:	João Paulo Barbosa	Período:	

2 EMENTA

I - Conceitos e princípios básicos;	VI - Momento de inércia;
II - Sistemas de forças,	VII - Cinemática das partículas;
III - Centróide e centro de gravidade;	VIII - Cinemática dos corpos rígidos;
IV - Equilíbrio;	IX - Cinética das partículas e dos sistemas de partículas.
V - Atrito;	

3 PROGRAMA DETALHADO

I - Conceitos e princípios básicos (2 horas): Introdução - Grandezas básicas - Leis de Newton - Composição e decomposição de forças - Conjugadas equivalentes - Decomposição de uma força em uma força e um conjugado (binário).

II - Sistemas de forças (SF) (8 horas): Introdução - Redução de um sistema de forças a uma força e um conjugado em duas dimensões - Redução de um sistema de forças a uma força e um conjugado em três dimensões.

III - Equilíbrio (6 horas): Diagrama de corpo livre (DCL) - Equações de equilíbrio de SF - Equilíbrio em duas dimensões - Reações estaticamente determinadas e indeterminadas - Treliças - Estruturas - Máquinas.

IV - Centróide e centro de gravidade (6 horas): Introdução - CG de um corpo rígido - Centróides e centros de gravidade por integração - CG de corpos compostos - Teorema de Pappus-Guldin.

V - Momento de inércia (6 horas): Momento de inércia de áreas - Raio de giração - Teorema dos eixos paralelos - Produtos de inércia - Momentos de inércia de áreas compostas.

VI - Atrito (4 horas): Atritos estáticos e cinéticos - Atrito de pivotamento - Cunhas - Atrito em correias.

VII - Cinemática das partículas (6 horas): Métodos de definir um movimento - Velocidade e aceleração - Componentes cartesianas - Componentes tangencial e normal.

VIII - Cinemática dos corpos rígidos (6 horas): Translação - Rotação em relação a um eixo fixo - Movimento plano geral.

IX - Cinética das partículas e dos sistemas de partículas (16 horas): Segunda lei de Newton - Equações do movimento - Equilíbrio dinâmico - Princípio de D'Alembert - Movimento do centro de massa - Trabalho - Energia cinética - Princípio de trabalho e energia - Energia potencial - Forças conservativas - Conservação de energia - Potência e rendimento - Movimento plano do corpo rígido - Princípio do impulso e da quantidade de movimento - Conservação da quantidade de movimento (angular e linear).

4 BIBLIOGRAFIA:

- I - Mecânica vetorial para engenheiros; Estática, Cinemática e Dinâmica - Beer & Johnston.
- II - Estática; Dinâmica – A. P. Boresi, R. J. Schmidt.
- III - Estática; Dinâmica - J. L. Meriam.

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro e giz;
Retro projetor e transparências;

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

Três provas durante o período e testes em sala de aula.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	03
Disciplina:	Mecânica I	Carga horária:	60
Código:	MCA - 02829	T-E-L:	30-30-00
Professor:	Carlos Friedrich Loeffler Neto	Período:	2003/1

2 EMENTA

Redução e equivalência de sistemas de forças. Equilíbrio da partícula e do corpo rígido - análise de estruturas planas - centro de massa e baricentro - momento de inércia.

3 PROGRAMA DETALHADO

1 - Sistemas de Força: classificação das forças; caracterização vetorial de uma força componentes cartesianas (força bidimensionais e tridimensionais); força definida pela intensidade e dois pontos; Resultante de um sistema de força; movimento de uma força; momento resultante; teorema de varignon; binário (conjugado).

2 - Sistema de forças equivalentes

Princípio da transmissibilidade condições de equivalência; redução de um sistema de força; forças concorrentes; forças paralelas; forças coplanares; tissor.

3 - Estática da partícula

Diagrama de corpo livre; equilíbrio em duas e três dimensões.

4 - Estática do corpo rígido

Diagrama de corpo livre, equilíbrio em duas e três dimensões; tipo de apoios e reações.

5 - Estruturas

Força internas; análise de uma estrutura em geral; estruturas de máquinas - treliças (método dos nós e métodos das seções).

6 - Atrito

Força de atrito. Problemas envolvendo atrito. Atrito de correia.

7 - Centróides e baricentros

determinação geométrica dos centróides; tabela de centróides de áreas; linhas e volumes; centróide de um corpo composto; equilíbrio dos corpos considerando peso próprio distribuídas.

8 - Momentos de inércia]

Determinação de momentos de inércia de área e massas; tabelas de momentos de inércia, teorema dos eixos paralelos.

4 BIBLIOGRAFIA:

BEER, F.P. & JOHNSTON E.R., Mecânica Vetorial para Engenheiros - Estática - 5ª ed. - McGraw Hill - 1991.

MERIAN, J.L. & Kraige L.G., Mecânica: Estática - 4ª ed. – Livros Técnicos e Científicos Editora - 1999.

HIBBELER R.C., Mecânica: Estática - 8ª ed.– Livros Técnicos e Científicos Editora - 1999.

BORESI, A.P. & SCHMIDT R.J., Estática - 1ª ed. – Thomson –2003.

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

O Curso é desenvolvido através de aulas teóricas e de exercícios

Quadro negro e giz;

Retro projetor e transparências;

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

São aplicadas 4 (quatro) provas parciais e a nota final é a média aritmética das 3 (três) maiores notas obtidas nas provas.

Alunos com nota final inferior a 7 fazem prova final, e sua média final é a média aritmética entre a nota final e a prova final.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	01
Disciplina:	Termodinâmica e Transmissão de Calor	Carga horária:	45
Código:	MCA - 03339	T-E-L:	30-15-00
Professor:	Elias Antonio Dalvi	Período:	

2 EMENTA

Introdução à termodinâmica, energia e a 1ª lei da termodinâmica, propriedades e estado termodinâmico, tabelas de propriedades e sua utilização, entropia e a 2ª lei da termodinâmica.

Introdução à transferência de calor, princípios da condução de calor, princípios da convecção de calor, princípios da radiação térmica.

Conforto térmico, carga térmica, sistemas de condicionamento de ar, avaliação econômico-energética dos edifícios.

3 OBJETIVOS

- Adquirir fundamentação teórica das propriedades termodinâmicas e dos processos de transferência de calor;
- Aplicar esses conhecimentos na solução dos problemas práticos, evidenciando suas aplicações na construção civil;
- Adquirir conhecimento sobre conforto térmico e conhecer os tipos de soluções empregadas para minimizar a carga térmica nas construções civis;
- Adquirir conhecimentos sobre conservação de energia;
- Aplicar e avaliar parâmetros construtivos e de materiais na conservação de energia – voltadas para construção civil;
- Adquirir embasamentos para a construção de obras economicamente viáveis do ponto de vista energético.

4 PROGRAMA DETALHADO

Conceitos e Definições (07 h)

O sistema termodinâmico e o volume de controle;

Pontos de vista macroscópico e microscópico;

Estado e propriedades de uma substância;

Processos e ciclos;

Unidades de massa, comprimento, tempo e força;

Volume específico, pressão, igualdade de temperatura;

A lei zero da termodinâmica;

Escalas de temperatura;

Exercícios (02 h).

Propriedades de Uma Substância Pura (05 h)

A substância pura;

Equilíbrio de fases;

Propriedades independentes de uma substância pura;

Equações de estado;

Tabelas e propriedades termodinâmicas;

Superfícies termodinâmicas;

Exercícios (01 h)

Trabalho e Calor (02 h)

Definição de trabalho e suas unidades;

Trabalho num processo quase-estático;

Considerações sobre o trabalho;

Calor e suas unidades;

Comparação entre calor e trabalho;

Exercícios (01 h).

Primeira Lei da Termodinâmica (07 h)

1ª lei para um sistema percorrendo um ciclo;

1ª lei para uma mudança de estado de um sistema;

Energia interna e entalpia;

Equação da 1ª lei em termos de fluxo;

Conservação de massa e o volume de controle;

1ª lei da termodinâmica para um volume de controle;

O processo em regime permanente;



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

O processo em regime uniforme;
Coeficiente de Joule-Thomson
Exercícios (03 h).

Segunda Lei da Termodinâmica (04 h)

Conceitos
Motores térmico e refrigeradores
Ciclo de Carnot
Conceitos de rendimento.

Introdução à transferência de Calor (04 h)

Princípios da condução de calor, suas equações e aplicações (unidimensional);
Princípios da convecção de calor, suas equações e aplicações (unidimensional);
Princípios da radiação térmica.

Noções de Conforto Térmico (11 h)

Carga térmica; (1 h)
Sistemas de condicionamento de ar; (1 h)
Cálculos de carga térmica; (4 h)
Exercícios (5 h)

5 BIBLIOGRAFIA:

- Fundamentos da Termodinâmica Clássica – Gordon J. Van Wylen/Richard E. Sonntag – Editora Edgard Blucher – 1996;
- Transferência de Calor – J. P. Holman – Editora McGraw-Hill - 1995;
- Engenharia de Ar condicionado – W. P. Jones – Ed. Campus - 1996
- Física Aplicada à Construção (Conforto Térmico) – Ennio Cruz da Costa – Ed. Edgard Blucher - 1981;
- Instalações de Ar Condicionado – Hélio Creder - 1992;
- Elementos Básicos de Ar condicionado – Raul Peragallo Torreira – Ed. Hemus - 1983;
- Refrigeração – Ennio Cruz da Costa – Ed. Edgard Blucher – 3ª Edição;
- Engenharia de ventilação – A. L. S. Mesquita/ F. A. Guimarães - 1994;
- Catálogos diversos de Iluminação Eficiente Phillips/ Osram;
- Consumo Energético dos Edifícios – J. L. Mascaro – Sagra-DC Luzzatto Editores - 1998;
- Artigos e reportagens de Jornal sobre energia x economia brasileira.

6 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Fontes bibliográficas e ilustrações com transparências, catálogos e visitas a laboratórios.

7 METODOLOGIA:

O curso será desenvolvido através de aulas expositivas dialogadas, exercícios em aula, exercícios propostos e trabalhos práticos orientados pelo professor.

8 FORMA DE AVALIAÇÃO:

Duas provas parciais e um trabalho prático, valendo cada um 10 (dez) pontos, sendo que a média parcial é a média aritmética das três notas.

Obs.: O aluno que obtiver rendimento igual ou superior a 70%, será dispensado da prova final.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso: Engenharia Mecânica
Disciplina: Introd. à Eng. de Fabricação
Código: MCA - 03346
Professor: Aloir Cordeiro Fassarela

Créditos: 03
Carga horária: 45
T-E-L: 30-00-15
Período: 2006/2

2 EMENTA:EMENTA:

Normalização. Tolerâncias dimensionais e geométricas.
Rugosidade superficial. metrologia industrial. Processos de fabricação.
Planejamento do processo. Controle de qualidade.

3 PROGRAMA DETALHADO:

- Normalização.
- Tolerâncias dimensionais e geométricas.
- Rugosidade superficial. metrologia industrial. Processos de fabricação.
- Planejamento do processo. Controle de qualidade.

4 BIBLIOGRAFIA:

- 1 Sistemas de Tolerâncias e Ajustes – NBR 6158
- 2 Tolerâncias Gerais e de Dimensões Lineares e Angulares – NBR 6371
- 3 Tolerâncias Geométricas – NBR 6409
- 4 Rugosidade Superficial – NBR 6405
- 5 Princípios de Engenharia de Fabricação – OL Agostinho; AC Rodrigues; J Lirani;
- 6 Metrologia Industrial – RS Rodrigues
- 7 Metrologia Dimensional – MJ Santos; ER Irigoyen
- 8 Tecnologia Mecânica – V Chiaverini
- 9 Conformação de Elementos de Máquinas – AJ Franco
- 10 Estudo das Superfícies Técnicas – SD de Souza
- 11 Montagem Ajuste e Verificação de Peças de Máquinas – J Schrok

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Aulas expositivas, com retroprojektor ou data show, laboratório de soldagem, vídeos e visitas técnicas.

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

2 provas, mais prova final, quando a média for inferior a sete.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso: Engenharia Mecânica
Disciplina: Dinâmica dos fluidos
Código: MCA - 03347
Professor: Juan Sergio Romero Saenz

Créditos: 03
Carga horária: 60
T-E-L: 45-00-15
Período: 2006/2

2 EMENTA

Escoamento irrotacional. Dinâmica do escoamento incompressível não viscoso. Escoamento viscoso incompressível. Escoamento compressível.

3 PROGRAMA DETALHADO

- 1.- Introdução
 - Mecânica do contínuo
 - Cálculo vetorial
- 2.- Princípios de conservação e equações fundamentais
 - Princípio de conservação de massa
 - Princípio de conservação da quantidade de movimento e da energia
 - Equações de Navier-Stokes
- 3.- Escoamento sem viscosidade
 - Equação de Euler
 - Equação de Bernoulli
 - Aplicações
- 4.- Escoamentos viscosos internos
 - Escoamento laminar incompressível
 - Escoamento em dutos laminar e turbulento (conceitos básicos de turbulência)
- 5.- Escoamentos viscosos externos
 - Perda de carga – análise do diagrama de Moody
 - Aplicações
- 6.- Introdução ao escoamento de fluidos compressíveis
 - Teoria da camada limite laminar e turbulenta
 - Equação da camada limite
 - Solução para placa plana – método integral
 - Problema de propulsão
 - Arrasto e sustentação sobre corpos submersos
 - Aplicações
- 7.- Escoamento subsônico e supersônico – Número de Mach

4 BIBLIOGRAFIA:

- Mecânica dos Fluidos, Merle C. Potter e David C. Wiggert, Thomson, 3a edição
- Introdução a Mecânica dos fluidos – Fox R. W. Mcdonald Mcgraw-Hill
- Mecânica dos fluidos – Shames, I. H. , John Wiley Sons Inc.
- Dinâmica dos Fluidos, Hughes e Brighton, Schaum, 2da edição.

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro e giz;
Retro projetor e transparências;

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

2 provas (p1 e p2)



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	04
Disciplina:	Resistência dos Materiais Aplicada à Engenharia Mecânica II	Carga horária:	75
Código:	MCA - 03348	T-E-L:	45-30-00
Professor:	Fernando César Meira Menandro	Período:	2006/2

2 EMENTA

Vigas hiperestáticas. Equações dos três momentos. Flexão oblíqua e composta. Torção de barras de seção circular. Torção composta. Estado triplo de tensões e deformações. Lei de Hooke generalizada. Flambagem de barras. Flexão de barras curvas. Critérios de resistência.

3 PROGRAMA DETALHADO

O trabalho consistirá em um projeto de dimensionamento estrutural detalhado de uma estrutura de grande porte. Os grupos deverão ser formados de no máximo 4 alunos. A estrutura necessitará de dimensionamento à flambagem, impacto, além do dimensionamento para tensões, e pode apresentar vigas curvas. As ligações deverão ser dimensionadas e a deflexão de pontos chave da estrutura calculada. A apresentação do projeto deverá constar da descrição da estrutura, levantamento das cargas em serviço, memorial de cálculo, desenhos da estrutura e tabela de especificação dos componentes (podendo constar dos desenhos). O trabalho deverá ser entregue, completo, às 8:00 horas do dia 26 de julho de 2005, devendo ser descontado 1 ponto por dia de atraso na nota do mesmo (após a hora da entrega desconta-se o primeiro ponto). A apresentação do trabalho, dia 2 de agosto de 2005, valerá ponto, e um item não respondido por um membro do grupo acarretará perdas para todo o grupo. A presença na apresentação do projeto de todos os grupos valerá ponto, e deve ser elaborada ao menos uma questão da prova final baseada nesta aula.

4 BIBLIOGRAFIA:

Hibbeler, R. C., Resistência dos Materiais, Pearson Education do Brasil. 2004. (livro texto)
Beer, F. e Johnston, Resistência dos Materiais, Makron Books.
Branco, C. A. G. M., Mecânica dos materiais, Fundação Calouste Gulbenkian.
Popov, E., Mecânica dos Sólidos.
Shames, I., Introduction to solid mechanics, Prentice-Hall.
Arrivabene, V., Resistência dos Materiais, Makron Books.

5 METODOLOGIA E RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

O curso será ministrado em aulas teóricas expositivas e de exercícios, utilizando quadro negro, com auxílio visual de retroprojetor quando necessário. Recursos de computação serão necessários à execução do projeto.

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

A média será calculada utilizando-se as notas das 3 provas e do trabalho, todas com o mesmo peso.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	02
Disciplina:	Tecnologia dos Metais	Carga horária:	45
Código:	MCA - 03349	T-E-L:	30-00-15
Professor:	Osvaldo Guilherme Cominelli	Período:	2006/2

2 EMENTA

Nucleação e crescimento das fases. Recuperação, recristalização e crescimento dos grãos. Solubilização e precipitação. Diagrama Fe-C. Transformação da austenita. Curva TTT. Ligas ferro-carbono. Tratamentos térmicos das ligas ferro-carbono. Influência dos elementos de liga. Classificação e seleção dos aços. Fundamentos da corrosão.

3 PROGRAMA DETALHADO

O curso destina, utilizando os conceitos obtidos em Estrutura e Propriedade dos Materiais, em dar um aprofundamento na tecnologia de produção, processamento, utilização e desempenho dos metais objetivando o aproveitamento em engenharia. Espera-se que ao final do curso, o aluno tenha condições de entender os fundamentos dos materiais metálicos convencionais, sendo capaz de escolher, considerando as peculiaridades de cada um, qual deve ser aplicado num caso prático, levando em conta os aspectos técnico-econômicos da engenharia.

4 BIBLIOGRAFIA:

Tecnologia Mecânica/Aços e Ferros Fundidos, Vicente Chiaverini; Materials Science & Engineering - an Introduction, William. D. Callister Jr; "apostila do curso" e notas de aulas.

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

aulas expositivas, laboratório de materiais, vídeo, “data show” e retroprojektor, quando disponíveis e visitas técnicas.

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

2 provas, mais prova final, quando a média for inferior a sete.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso: Engenharia Mecânica
Disciplina: Termodinâmica II
Código: MCA - 03350
Professor: João Luiz Marcon Donatelli

Créditos: 02
Carga horária: 60
T-E-L: 30-15-15
Período: 2006/2

2 EMENTA

Gases e vapores. Gás perfeito. Psicrometria. Ciclos motores e de refrigeração. Relações termodinâmicas. Misturas e soluções. Reações químicas. Introdução ao equilíbrio de fases e químico. Introdução ao escoamento compressível.

3 PROGRAMA DETALHADO

1 - Revisão de conceitos e propriedades.

- Revisão de definições de calor específico, entalpia, energia interna e leis de comportamento de gases perfeitos;
- Revisão do conceito de entropia como definidor de estados e como propriedade termodinâmica;
- Escalas de temperaturas absolutas.

2 – Aplicações da primeira e segunda leis da Termodinâmica.

- Aplicações da primeira lei da termodinâmica em sistemas e volumes de controle;
- A segunda lei da termodinâmica como limitante de processos;
- A segunda lei da termodinâmica como identificadora de rendimentos possíveis;
- A segunda lei da termodinâmica como representação das limitações de uso de potenciais;
- A segunda lei da termodinâmica e as escalas absolutas de temperatura;
- Conceituação estatística de entropia.

3 - Ciclos de potência e refrigeração.

- Ciclos de geração de potência por uso de vapor – conceitos introdutórios.
- Conceitos de rendimento como mensuração de irreversibilidades;
- Ciclos de Rankine básicos;
- Ciclos de Rankine com reaquecimento;
- Ciclos de Rankine com regeneração;
- Ciclos de geração de potência por uso de gases – conceitos introdutórios;
- Ciclos de geração de potência Otto;
- Ciclos de geração de potência Diesel;
- Ciclos de geração de potência Brayton;
- Ciclos de geração de potência Brayton com regeneração – conceito de eficiência de regeneração;
- Ciclo de refrigeração por vapor;
- Ciclos de refrigeração por absorção.

4 - Conceito de exergia.

- Exergia como medida de disponibilidade;
- Definição de exergia como propriedade termodinâmica.

5 - Aplicações de exergia na análise térmica de processos.

- Balanço de exergia para sistema fechado;
- Exergia de fluxo;
- Balanço de exergia para volumes de controle;
- Eficiência exergetica.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

6 - Mistura de gases e vapor.

- Princípios de psicrometria;
- Balanços de massa e energia em sistemas com misturas de ar e vapor de água;
- Saturação adiabática e temperatura de bulbo úmido;
- Cartas psicrométricas.

7 - Mistura de gases e reações químicas.

- Leis de misturas de gases;
- Conceito de fração molar e pressões parciais;
- Propriedades de misturas de gases;
- Reagentes e produtos de combustão;
- Combustão em misturas quimicamente corretas e com excesso e falta de ar;
- Relação ar-combustível.

8 - Primeira e segunda leis da termodinâmica em sistemas reagentes.

- Entalpia de formação;
- Primeira lei da termodinâmica aplicada em volumes de controles com reação química;
- Terceira lei da termodinâmica e entropia absoluta;
- Segunda lei da termodinâmica aplicada em volumes de controles com reação química.

9 - Exergia em sistemas reagentes.

- Exergia de reagentes em um processo de combustão;
- Exergia de produtos em sistemas de combustão;
- Eficiência de equipamentos que usam produtos de combustão, com base em exergia.

4 BIBLIOGRAFIA:

Princípios de Termodinâmica para Engenheiros, Moran, M, J e Shapiro, H, Livros Técnicos e Científicos Editora SA.

Princípios da Termodinâmica Clássica, Van Wyllen, G et alii, Editora Edgard Blucher.

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro e giz;

Retro projetor e transparências;

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

Os alunos serão avaliados por três verificações de aproveitamento para composição da média parcial. O critério de aprovação é de média parcial maior ou igual a sete ou de média maior ou igual a cinco, computada com o uso da média parcial e da nota de um exame final, caso o primeiro critério não seja satisfeito.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso: Engenharia Mecânica
Disciplina: Ensaios dos Materiais
Código: MCA - 03351
Professor: Christian Mariani Lucas

Créditos: 01
Carga horária: 30
T-E-L: 00-00-30
Período: 2006/2

2 EMENTA

Normas e especificações de ensaios de materiais. Ensaios mecânicos estáticos e dinâmicos. Ensaios não destrutivos.

3 PROGRAMA DETALHADO

- | | |
|--|---|
| 3.1.Introdução aos Ensaios Mecânicos | 3.2.5.Ensaio de Compressão |
| 3.1.1.Propriedades Mecânicas | 3.2.6.Ensaio de Fadiga |
| 3.1.2.Finalidade dos Ensaios dos Materiais | 3.2.7.Ensaio de Fluência |
| 3.1.3.Vantagens da Normalização dos Materiais e Métodos de Ensaios | 3.3.Ensaio Dinâmico |
| 3.1.4.Classificação dos Ensaios dos Materiais | 3.3.1.Ensaio de Impacto |
| 3.2.Ensaios Estáticos | 3.4. Ensaios Não - Destrutivos |
| 3.2.1.Ensaio de Tração | 3.4.1. Ensaio por Partículas magnéticas |
| 3.2.2.Ensaio de Dureza | 3.4.2.Ensaio por Líquidos Penetrantes |
| 3.2.3.Ensaio de Dobramento | 3.4.3.Ultra Som |
| 3.2.4.Ensaio de Torção | 3.4.4.Emissão de Raios x e Raios gama |

4 BIBLIOGRAFIA:

- 4.1. Garcia, A.; Spim, Jaime A. & Santos, Carlos A. - Ensaios dos Materiais - 1a Edição; Editora LTC.
4.2.Souza, Sérgio A. - Ensaios Mecânicos de Materiais Metálicos, Fundamentos Teóricos e Práticos - 5a Edição; Editora Edgard Blücher Ltda.
4.3. Dieter, George E. - Metalurgia Mecânica - 2a Edição; Editora Guanabara Koogan S.A.

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro e giz;
Retro projetor e transparências;

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

((Prova 1 + Prova 2) / 2). 0,70 + (Trabalho).0,30



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	02
Disciplina:	Estrutura e Propriedade dos Materiais	Carga horária:	45
Código:	MCA - 03353	T-E-L:	30-00-15
Professor:		Período:	2006/2

2 EMENTA

Estrutura de materiais metálicos. Cristais reais; defeitos dos cristais reais. Difusão atômica. Soluções sólidas. Diagramas de fase. Estrutura e propriedade dos materiais cerâmicos e poliméricos. Obtenção e utilização dos materiais cerâmicos e poliméricos. Noções sobre materiais conjugados. Propriedades dos materiais metálicos e não metálicos.

3 PROGRAMA DETALHADO

3.1. ESTRUTURA ATÔMICA E LIGAÇÃO INTERATÔMICA

3.1.1. Estrutura Atômica

3.1.2. Ligação Atômica nos sólidos

3.2. A ESTRUTURA DOS SÓLIDOS CRISTALINOS

3.2.1. Estruturas Cristalinas

3.2.2. Planos e direções cristalográficas

3.2.3. Materiais Cristalinos e não-cristalinos

3.3. IMPERFEIÇÕES NOS SÓLIDOS

3.3.1. Defeitos Pontuais

3.3.2. Defeitos Mistos

3.3.3. Microscopia Óptica e Eletrônica

3.4. DIFUSÃO ATÔMICA

3.4.1. Mecanismos de Difusão

3.4.2. Difusão no Estado Estacionário

3.4.3. Difusão no Estado não Estacionário

3.4.4. Fatores que influenciam a Difusão

3.4.5. Outras Trajetórias de Difusão.

3.5. DIAGRAMAS DE FASE

3.5.1. Definições e conceitos básicos

3.5.2. Diagramas de Equilíbrio de Fase

3.5.3. Sistema Ferro-Carbono

3.6. APLICAÇÕES E PROCESSAMENTO DOS MATERIAIS CERÂMICOS

3.6.1. Vidros

3.6.2. Produtos de Argila

3.6.3. Refratários

3.6.4. Outras aplicações e métodos de processamento

3.7. APLICAÇÕES E PROCESSAMENTO DOS MATERIAIS POLIMÉRICOS

3.8. MATERIAIS COMPÓSITOS

3.8.1. Compósitos reforçados por partículas

3.8.2. Compósitos reforçados por fibras

3.8.3. Compósitos Estruturais

4 BIBLIOGRAFIA:

4.1. Lawrence H. Van Vlack - Princípio de Ciência e Tecnologia dos Materiais - 1a Edição; Editora Campus - 1994

4.2. Callister, William D. - Materials Science and Engineering: An Introduction - 4th Edition - John Wiley & Sons – 1997

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro e giz;

Retro projetor e transparências;

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

((Prova 1 + Prova 2) / 2). 0,70 + (Trabalho de Laboratório).0,30



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	04
Disciplina:	MECÂNICA II	Carga horária:	75
Código:	MCA - 03365	T-E-L:	45-30-00
Professor:	Ubiratan de Souza Passos	Período:	2006/2

2 EMENTA

Cinemática da partícula - movimento relativo - cinética do corpo rígido - Cinemática da partícula, sistemas de partículas, e do corpo rígido: métodos da força, massa e aceleração (2ª. Lei de Newton e Princípio de D'Alembert), trabalho e energia, e do impulso e quantidade de movimento (movimento linear e movimento angular).

3 PROGRAMA DETALHADO

- *CINEMÁTICA DA PARTÍCULA (15 HORAS)*
- Movimentos retilíneo e curvilíneo; posição, velocidade e aceleração; diagramas do movimento; movimento de projétil; componentes tangencial e normal de aceleração; movimento relativo; movimento retilíneo dependente – soluções gráficas.
- *DINÂMICA DA PARTÍCULA (15 HORAS)*
- Segunda lei do movimento de Newton; princípio do trabalho e energia; princípio da conservação da energia mecânica; princípio do impulso e da quantidade de movimento (*momentum*); sistema de partículas; movimento do centro de massa; choque (impacto).
- *CINEMÁTICA DO CORPO RÍGIDO (18 HORAS)*
- Tipos de movimento; movimento de rotação em torno de um eixo fixo; velocidade e aceleração angulares; movimento plano geral; determinação de velocidades; método das velocidades absoluta e relativa; método do centro instantâneo de rotação; determinação de acelerações.
- *DINÂMICA DO CORPO RÍGIDO (21 HORAS)*
- Equações do movimento plano; momento angular; princípio de D'Alembert; translação; rotação em torno de um eixo fixo; movimento plano geral; aplicação dos princípios do trabalho e energia, impulso e quantidade de movimento.
- *VERIFICAÇÃO DE APROVEITAMENTO (06 HORAS)*

4 BIBLIOGRAFIA:

- BEER & JOHNSTON – MECÂNICA VETORIAL PARA ENGENHEIROS – DINÂMICA E CINEMÁTICA;
- R.C.HIBBELER – MECÂNICA VOL.2 - DINÂMICA;
- J.L.MERIAM – DINÂMICA;
- HIGDON, STILES, DAVIS, EVES & WEESE – MECÂNICA VOL.2 – DINÂMICA.

5 METODOLOGIA E RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

AULAS TEÓRICAS E DE EXERCÍCIOS.

Quadro negro e giz;

Retro projetor e transparências;

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

TESTES A CADA AULA. A MÉDIA PARCIAL É OBTIDA PELA MÉDIA ARITMÉTICA DAS NOTAS OBTIDAS.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	04
Disciplina:	RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS APLICADA À ENGENHARIA MECÂNICA I	Carga horária:	75
Código:	MCA - 03366	T-E-L:	45-30-00
Professor:	Ubiratan de Souza Passos	Período:	2006/2

2 EMENTA

Problemas e métodos da resistência dos materiais. Forças externas e esforços solicitantes nas estruturas constituídas por barras. Tensões. Deformações. Lei de Hooke. Princípio de superposição dos efeitos. Características mecânicas dos materiais. Tração e compressão. Estado simples e duplo de tensões e deformações. Círculo de Mohr. Cisalhamento. Ligações. Diagramas de esforços solicitantes nas vigas. Energia de deformação. Teorema de Castigliano, teorema de Menabrea. Teorema de Tetti - Maxwell. Princípio dos trabalhos virtuais.

3 PROGRAMA DETALHADO

PROBLEMAS E MÉTODOS DA RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS (02 HORAS)

Propriedades dos corpos reais; resistência e rigidez; hipóteses simplificadoras; propriedades dos materiais; continuidade; elasticidade; isotropia; classificação das estruturas.

FORÇAS EXTERNAS E ESFORÇOS INTERNOS (04 HORAS)

Forças externas; esforços internos; estruturas isostáticas; esforço cortante; momento torsor; momento fletor; método das seções; diagramas de esforços internos; classificação dos tipos de carregamento.

TENSÕES E DEFORMAÇÕES (04 HORAS)

Deslocamento linear; deslocamento angular; sistemas cinematicamente invariáveis; princípio das dimensões iniciais; deformação; estados de tensão e deformação; lei de Hooke; princípios gerais de dimensionamento de elementos de estruturas.

TRAÇÃO E COMPRESSÃO (12 HORAS)

Princípio de Saint Venant; alongamento; hipótese das seções planas; estados de tensão e deformação; deformações longitudinal e transversal; módulo de elasticidade, coeficiente de Poisson; problemas estaticamente indeterminados.

TORÇÃO (08 HORAS)

ESFORÇO DE CISALHAMENTO PURO; ESTADOS DE TENSÃO E DEFORMAÇÃO; DIAGRAMA DE ESFORÇOS; TORÇÃO EM BARRAS DE SEÇÃO CIRCULAR; DESLOCAMENTOS ANGULARES; RIGIDEZ À TORÇÃO; TORÇÃO EM BARRAS DE SEÇÃO NÃO CIRCULAR; EIXOS DE SEÇÃO VAZADA DE PAREDE FINA.

FLEXÃO (12 HORAS)

Esforços na flexão pura; diagramas de esforço cortante e momento fletor; tensões na flexão pura; curvatura; deformações; rigidez à flexão; flexão oblíqua; equação da linha neutra; tração e compressão excêntricas.

ANÁLISE DE TENSÕES E DEFORMAÇÕES (15 HORAS)

Estados planos de tensão e deformação; tensões principais; tensões cisalhantes máximas; círculo de Mohr para o estado plano de tensões; estado geral de tensões; círculo de Mohr para o estado geral de tensões.

CRITÉRIOS DE FALHA (12 HORAS)

Critério de Coulomb-Mohr; critério da tensão máxima cisalhante; critério de Von Mises.

VERIFICAÇÃO DE APROVEITAMENTO (06 HORAS)



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

4 BIBLIOGRAFIA:

BEER & JOHNSTON – RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS;
HIBBELER – RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS;
TIMOSHENKO & GERE – MECÂNICA DOS SÓLIDOS;
POPOV – INTRODUÇÃO À MECÂNICA DOS SÓLIDOS;
NASH – RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS.

5 METODOLOGIA E RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

AULAS TEÓRICAS E DE EXERCÍCIOS.
Quadro negro e giz;
Retro projetor e transparências;

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

DUAS (2) PROVAS. A MÉDIA PARCIAL É OBTIDA PELA MÉDIA ARITMÉTICA DAS NOTAS OBTIDAS.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	02
Disciplina:	Termodinâmica I	Carga horária:	45
Código:	MCA - 03368	T-E-L:	15-00-30
Professor:	João Luiz Marcon Donatelli	Período:	

2 EMENTA

Conceitos fundamentais. Propriedades de uma substância pura. Energia e a 1ª. Lei da Termodinâmica. Entropia e a 2ª. Lei da Termodinâmica. Irreversibilidade e disponibilidade. Análise combinada da 1ª. e 2ª. Leis da Termodinâmica para processos e ciclos.

3 PROGRAMA DETALHADO

APLICAÇÕES DA TERMODINÂMICA

- Equipamentos e processos explicáveis pela termodinâmica
- Definições fundamentais
- Pressão, volume específico e temperatura - definições e unidades
- Propriedades como funções de ponto
- Diagramas PV e TV
- Tabelas de propriedades
- Definição de trabalho como uma integral dependente do caminho
- Definição de calor
- Equivalência entre trabalho e calor
- Unidades
- Aplicações

PRIMEIRA LEI DA TERMODINÂMICA

- Primeira lei para sistemas
- Definição de entalpia
- Primeira lei para volumes de controle
- Simplificações para regime permanente
- Simplificações para regime uniforme
- Definição de entropia
- Entropia para uma substância pura
- Variação de entropia em um processo reversível
- Geração de entropia

- Exemplos de máquinas térmicas

- Exemplos de processos térmicos.

PROPRIEDADES TERMODINÂMICAS

- Título
- Lei dos gases perfeitos
- Interpolações
- Aplicações

CALOR E TRABALHO

- Propriedades adicionais (calor específico a pressão constante e a volume constante)
- Aplicações

SEGUNDA LEI DA TERMODINÂMICA

- Conceito de motores térmicos e refrigeradores
- Segunda lei da termodinâmica
- Definição de um processo reversível e irreversível
- Fatores que tornam irreversíveis um processo
- Ciclo de Carnot
- Aplicações

ENTROPIA

- Simplificações para regime permanente
- Simplificações para regime uniforme
- Aplicações

4 BIBLIOGRAFIA:

Van Wylen et all, Fundamentos da Termodinâmica Clássica, 5a edição

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro e giz;

Retro projetor e transparências;

Pranchetas e instrumentos de desenho (paralela, esquadros, compasso, escalímetro, grafites específicos, papéis padronizados, etc.)

6 FORMA DE AVALIAÇÃO: Três provas parciais e uma prova final.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	05
Disciplina:	Mecânica Aplicada	Carga horária:	75
Código:	MCA - 03369	T-E-L:	30-30-15
Professor:	Carlos F. Loeffler Neto	Período:	2006/2

2 EMENTA

Introdução. Sistemas articulados. Cinemática das máquinas. Cames. Engrenagens (conceitos básicos). Engrenagens cilíndricas de dentes retos. Engrenagens cilíndricas de dentes helicoidais. Engrenagens cilíndricas com dentes corrigidos. Engrenagens cônicas. Coroa e sem-fim. Trens de engrenagens. Análise cinemática das máquinas. Equilíbrio dinâmico.

3 PROGRAMA DETALHADO

1. Elementos Gerais da Análise Cinemática de Mecanismos (4 horas)

1.1 Máquinas e Mecanismos; 1.2 Tipos de Mecanismos e seus movimentos; 1.3 A Cinemática; 1.4 Movimento de Corpo Rígido; 1.5 Cinemática e suas definições; 1.6 Deslocamento de uma Partícula e de um Corpo Rígido.

2. Cálculo de Velocidades em Mecanismos Planos (18 horas)

2.1 Velocidade de uma Partícula e de um Corpo Rígido; 2.2 Velocidade Angular e Linear; 2.3 Expressão da Velocidade Relativa entre dois Pontos; 2.4 A Velocidade Angular como Propriedade de um Corpo Rígido; 2.5 Centro Instantâneo de Rotação; 2.6 Mecanismos Conectados por Pinos; 2.7 Mecanismos com Conexões Deslizantes; 2.8 Grimpagem; 2.9 Mecanismos Planetários e Giratórios; 2.10 Casos Especiais; 2.11 Teorema de Kennedy e Centros de Rotação Generalizados.

3. Cálculo de Acelerações em Mecanismos Planos (12 horas)

3.1 Aceleração de uma Partícula e de um Corpo Rígido; 3.2 Aceleração Angular e Linear; 3.3 Expressão da Aceleração Relativa entre dois Pontos; 3.4 Mecanismos Conectados por Pinos; 3.5 Peculiaridades do Cálculo da Aceleração em Mecanismos com Movimento Giratório; 3.6 Cálculo da Aceleração em Mecanismo com Conexões Deslizantes; Aceleração de Coriolis.

4. Análise Dinâmica de Mecanismos (8 horas)

4.1 Forças de Inércia; 4.2 Equilíbrio Dinâmico e o Princípio de D'Alembert; 4.3 Princípio da Concorrência de Forças no Plano; 4.4 Cálculo das Reações nas Articulações; 4.5 Torque de Inércia.

5. Engrenagens Cilíndricas de Dentes Retos (14 horas)

5.1 Tipos e Especificidades; 5.2 Fabricação de Engrenagens; 5.3 Caracteres Importantes: Módulo, Passo, Espessura, Largura, Circunferências Primitiva, de Topo e de Raiz; 5.4 Os Dois Princípios Básicos do Engrenamento; 5.5 A Curva Evolvente, a Condição de Conjugação e a Circunferência de Base; 5.6 O Ângulo de Pressão Frontal; 5.7 Razão de Contato ou Grau de Recobrimento; 5.8 Interferência; 5.9 Padronização; 5.10 Intermutabilidade; 5.11 Forças nas Engrenagens; 5.12 Estabelecimento da Folga entre os Dentes; 5.13 Exemplos de Projeto.

6. Engrenagens Cilíndricas Helicoidais (6 horas)

6.1 Aplicações e Vantagens e Restrições; 6.2 Engrenamento Paralelo e Transverso; 6.3 A Helicóide Evoental; 6.4 Caracteres Gerais do Engrenamento Paralelo: Planos Frontal e Normal; Ângulo de Hélice; Avanço da Face e Largura Mínima; 6.5 Padronização; 6.6 Forças nas Engrenagens Cilíndricas; 6.7 Exemplos de Projeto e Análise Cinemática.

7. Engrenagens Cônicas (4 horas)

7.1 Aplicações; 7.2 Aspectos Cinemáticos Gerais do Engrenamento Cônico; 7.3 Características dos Denteados Reto e Espiral; 7.4 Padronização; 7.5 Análise das Forças; 7.6 Efeito da Inclinação da Hélice dos Dentes nas Forças.

8. Par Coroa e Parafuso-Sem-Fim (6 horas)



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

8.1 Aplicações; 8.2 Características Básicas do Parafuso e da Coroa; 8.3 Grandezas Geométricas Importantes: Passo e Avanço; Ângulo de Hélice e Inclinação; Circunferências Primitivas, de Topo e de Raiz; 8.4 Critério Básico de Projeto; 8.5 Relações Cinemáticas entre o Parafuso e a Coroa; 8.6 Padronização; 8.7 Análise das Forças; 8.8 O Efeito do Atrito; 8.9 Exemplos de Projeto e Análise Cinemática.

9. Outros Mecanismos (3 horas)

9.1 Engrenagens Espinha de Peixe; 9.2 Cames; 9.3 Árvores Flexíveis

4 BIBLIOGRAFIA:

MABIE, H. H., REINHOLTZ, C.F. **Mechanisms and Dynamics of Machinery**. John Wiley and Sons, New York.

SHIGLEY, J. E., UICKER, J. J. **Theory of Machines and Mechanisms**. McGraw-Hill Co. New York.

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro e giz;

Retro projetor e transparências;

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	03
Disciplina:	Processos de Fabricação I	Carga horária:	60
Código:	MCA - 03370	T-E-L:	30-00-30
Professor:	Osvaldo Guilherme Cominelli	Período:	2006/2

2 EMENTA

Soldagem. Fundição. Conformação (Laminação, Extrusão, Trefilação, Embutimento). Corte. Dobramento. Metalurgia do pó. Controle de qualidade de soldas e fundição: ultra-som, partículas magnéticas, Rx e Raio Gama. Rebitagem. Revestimentos duros.

3 PROGRAMA DETALHADO

O curso destina basicamente a familiarizar o aluno com alguns dos diversos tipos de processos de fabricação industrial, usando os conhecimentos obtidos em Tecnologia dos Metais. Espera-se que ao final do curso, o aluno tenha condições de escolher, dentre os diferentes processos de fabricação, qual deve ser aplicado num caso prático, considerando os aspectos técnico-econômicos.

4 BIBLIOGRAFIA:

Tecnologia Mecânica, Vicente Chiaverini; Materials Science & Engineering - an Introduction, William. D. Callister Jr; Welding Handbook, Soldagem, processos e Metalurgia, E. Wainer; Tecnologia da Soldagem, P. Villani e notas de aula.

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Aulas expositivas, com retroprojektor ou “data show”, laboratório de soldagem, vídeos e visitas técnicas.

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

2 provas, mais prova final, quando a média for inferior a sete.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	04
Disciplina:	Máquinas De Fluxo	Carga horária:	75
Código:	MCA - 03371	T-E-L:	45-00-30
Professor:	Edson José Soares	Período:	2006/2

2 EMENTA

Classificação das máquinas de fluxo. Noções sobre Turbinas. Classificação dos principais tipos de bombas. Desenvolvimento do projeto de uma bomba centrífuga radial. Condições de funcionamento das bombas relativamente aos encanamentos. cavitação-NPSH. Labirintos - empuxo axial. Bombas axiais - teoria da asa de sustentação. Noções sobre ventiladores. Operação com turbo-bombas. Noções sobre bombas rotativas. Noções sobre bombas alternativas. Aplicação prática dos diversos tipos de bombas - bombas especiais. Válvulas. Instalação elétrica para motores de bombas. Golpe de ariete em instalações de bombeamento. Ensaio de bombas - PNB - 778. Usinas hidroelétricas de pequeno porte. Turbinas de baixíssimas quedas: tubulares, bulbo e straflo. Acessórios das usinas hidroelétricas.

3 PROGRAMA DETALHADO

3.1. NOÇÕES INTRODUTÓRIAS: Evolução das técnicas de bombeamento, instalação típica de bombeamento.

3.2. CLASSIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS TIPOS DE BOMBAS: Máquinas motrizes, geratrizes e mistas; classificação das máquinas ou bombas; definição, bombas de deslocamento positivo, turbo-bombas, princípios de funcionamento das bombas (centrífugas, axiais, mistas) ; órgãos construtivos de uma turbo-bomba(rotor, difusor, eixo, anéis de desgaste, gaxetas, selo mecânico, rolamentos , acoplamentos, base da bomba); bombas de projeto especial(verticais, submersas) ; materiais usados na construção de bombas.

3.3. ESCOLHA DA BOMBA. POTÊNCIA NECESSÁRIA AO ACIONAMENTO: Generalidades, vazão a ser recalçada, fórmulas para o cálculo de diâmetros econômicos, alturas manométricas da instalação, cálculos da perda de carga na instalação, medição direta da altura manométrica, rendimentos a considerar em uma bomba, potência instalada, a escolha primária da bomba, gráficos de seleção, exemplos de aplicação, problemas propostos.

3.4. CURVAS CARACTERÍSTICAS DE BOMBAS: Generalidades, curvas (H,Q),curvas (N,Q) e curvas (h,Q); fatores que influenciam as curvas características da bomba e do sistema, ponto de operação, exemplos de aplicação, problemas propostos.

3.5. ASSOCIAÇÃO DE BOMBAS EM SÉRIE E EM PARALELO: Generalidades ; tipos de associações em paralelo de bombas iguais e diferentes; influência da curva característica da bomba na associação em paralelo; associação em série; exemplos de aplicação; problemas propostos.

3.6. ESCORVA DAS BOMBAS: Necessidade do escorvamento; processos de prévia escorva, bomba auto-escorvante com recirculação na descarga; princípio do anel líquido; considerações finais.

3.7. CAVITAÇÃO: Introdução, definição, cavitação: sua natureza e seus efeitos, coeficiente de cavitação, NPSH requerido, NPSH disponível, cálculo aproximado do NPSH requerido, medidas destinadas a dificultar o aparecimento da cavitação, bombeamento em instalações com alturas de sucção elevadas, exemplos de aplicação, problemas propostos.

3.8. TEORIA ELEMENTAR DE CONSTRUÇÃO DE BOMBAS: Generalidades e hipóteses, triângulos de velocidades, equação de Euler, influência do perfil da palheta na natureza da energia cedida por uma bomba, influência do perfil da palheta sobre a altura de elevação, influência do número



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

finito de palhetas nos triângulos de velocidades, influência da espessura das pás nos triângulos de velocidades, correções adotadas, exemplos de aplicação, problemas propostos.

3.9. GOLPE DE ARÍETE: Generalidades, descrição do fenômeno, cálculo do golpe de Aríete, método de Parnakium, convenções, determinação do coeficiente, determinação da celeridade, período T do encanamento, constante do encanamento, módulo volumétrico K do líquido, valores da subpressão e sobrepressão, velocidade máxima de reversão da bomba, recursos empregados para reduzir o golpe de Aríete, cálculo da máxima e mínima pressões na saída de bombas em instalações com válvula de retenção, quando ocorre interrupção de energia elétrica.

4 BIBLIOGRAFIA:

- 4.1. Instalações Elevatórias: Bombas- Djalma Francisco carvalho, BH, FUMARC, 1984
- 4.2. Bombas Industriais : Edson Ezequiel de Mattos/ Reinaldo de Falco, RJ, Ed. Técnica Ltda, 1989
- 4.3. Máquinas de Fluxo : Turbinas, bombas e ventiladores- Richard Bran/ Zulcy de Souza, RJ, Ed. Ao Livro Técnico S/A, 1980
- 4.4. Bombas e Instalações de Bombeamento- Archibald J. Macintyre, RJ, Ed. Guanabara, 1987
- 4.5. Máquinas Motrizes e Hidráulicas- Archibald J. Macintyre, RJ, Ed. Guanabara, 1987

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Aulas expositivas e dialogadas com o auxílio do retroprojektor e uso do quadro negro, além de visitas técnicas a serem agendadas

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

Será considerada a média aritmética simples de duas avaliações, sendo que cada uma terá um peso 4 na parte teórica, 4 na parte de cálculos com consulta livre às anotações e 2 nos problemas propostos. Poderá ainda o aluno optar por uma terceira prova, aplicada quando o mesmo, por motivo justo, perder alguma das duas provas aplicadas anteriormente.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	03
Disciplina:	Materiais de Construção Mecânica	Carga horária:	60
Código:	MCA - 03374	T-E-L:	45-00-15
Professor:	Temístocles Sousa Luz	Período:	2006/2

2 EMENTA

Seleção de aços para ferramenta. Aços resistentes ao desgaste. Aços estruturais. Aços para arame e fios. Aços para molas. Aços para usinagem fácil. Aços para tratamento termo-químicos. Aços resistentes à corrosão. Aços resistentes ao calor. Metais e ligas não ferrosas. Materiais não metálicos (natureza, propriedade e processamento dos materiais cerâmicos).

3 PROGRAMA DETALHADO

Introdução: Desenvolvimento dos materiais. Critérios para a seleção dos materiais para construções mecânicas. Revisão sobre mecanismos de endurecimento. 6 horas.

Metais e ligas não ferrosas. Metais e ligas leves. Alumínio e suas ligas.

Metalurgia : Características, propriedades e aplicações das ligas de alumínio. Magnésio e suas ligas.

Características propriedades e aplicações das ligas de magnésio. Titânio e suas ligas.

Características, propriedades e aplicações das ligas de titânio. Berílio. Cobre e suas ligas.

Características, propriedades e aplicações das ligas de cobre. Níquel e suas ligas.

Características, propriedades e aplicações das ligas de níquel. Metais e ligas de baixo ponto de fusão (Pb, Sn, Zn). 12 horas.

Metais e ligas ferrosas. Aços estruturais. Aços para arames e fios. Aços para molas.

Aços de usinagem fácil. Aços para tratamentos termoquímicos. Seleção de aços para ferramentas.

Aços especiais (Inox, Maraging, resistentes ao desgaste, à corrosão, ao calor).

Ferros fundidos. Características gerais dos ferros fundidos. Aplicações. 15 horas.

Materiais não metálicos. Características gerais, propriedades e aplicações dos polímeros, compósitos e cerâmicos. Materiais avançados. 12 horas.

Laboratórios: Caracterização das propriedades de um material no estado inicial e após um tratamento térmico. 15 horas

4 BIBLIOGRAFIA:

1. Apostila
2. Tecnologia mecânica - Materiais de construção mecânica - Vicente Chiaverini
3. Aços e ferros Fundidos - Vicente Chiaverini
4. Aços e ligas Especiais - André Luiz da Costa e Silva, Paulo Roberto Nei
5. Charles e Crane, Selection and Use of Engineering Materials, Ed. Butterworth, 1994, 2a ed.
6. Dieter, Metalurgia Mecânica, Ed. Guanabara Dois, 1981, 2a edição.
7. Phase Transformations in Metals and alloys - D. A. Porter and K. E. Easterlin

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

A exposição oral dos aspectos teóricos será complementada mediante a utilização de mostras de materiais, apresentações em Power Point, e retrotransparencias. Além da apresentação de exemplos e casos de estudo para serem discutidos na sala de aula ou resolvidos em casa.

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

A avaliação desta disciplina compreenderá: Duas provas parciais; Dois trabalhos para serem feitos em grupo, dos quais um terá apresentação em seminário com avaliação individual; Perguntas individuais em sala de aula e para casa, tanto orais quanto escritas.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	03
Disciplina:	Transferência de Calor I	Carga horária:	45
Código:	MCA - 03375	T-E-L:	45-00-00
Professor:	Rogério Ramos	Período:	2006/2

2 EMENTA

Mecanismos básicos de transferência de calor. Condução de calor em regime permanente. Condução de calor em regime transitório. Leis básicas de troca de calor por radiação. Métodos de cálculo da radiação térmica.

3 PROGRAMA DETALHADO

- 1.- INTRODUÇÃO: Origens físicas e as equações das taxas: condução, radiação e convecção, a exigência da conservação de energia, metodologia de análise dos problemas de transferência de calor, unidades e dimensões.
- 2.- INTRODUÇÃO A CONDUÇÃO: A equação da taxa de condução; propriedades térmicas da matéria: condutividade térmica; a equação da difusão de calor condições de contorno e condição inicial.
- 3.- CONDUÇÃO UNIDIMENSIONAL EM REGIME PERMANENTE: A parede plana: distribuição de temperatura, resistência térmica, a parede composta, resistência de contato; sistemas radiais; raio crítico; condução com geração de energia; transferência de calor em superfícies expandidas; desempenho de aletas; eficiência global da superfície.
- 4.- CONDUÇÃO BIDIMENSIONAL EM REGIME PERMANENTE: O método da separação de variáveis, o método gráfico, o método das diferenças finitas.
- 5.- CONDUÇÃO TRANSIENTE: O método da capacitância global; Validade do método da capacitância global; análise geral da capacitância global; afeitos espaciais; a parede plana com convecção; sistemas radiais com convecção; o sólido semi-infinito; cartas de Heisler.
- 6.- RADIAÇÃO: PROCESSOS E PROPRIEDADES: Conceitos fundamentais; Intensidade de radiação, relações com: emissão, irradiação e radiosidade; radiação de corpo negro, a distribuição de Planck, a lei de Wien do deslocamento, a lei de Stefan-Boltzmann, a emissão em uma banda, emissão de superfícies, absorção, reflexão e transmissão em superfícies, a lei de Kirchhoff, a superfície cinzenta a radiação ambiental.
- 7.- TROCA RADIATIVA ENTRE SUPERFÍCIES: O fator de forma; troca radiativa entre superfícies negras, troca radiativa entre superfícies difusoras e cinzentas numa cavidade.

4 BIBLIOGRAFIA:

FUNDAMENTOS DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR E DE MASSA, de Frank P. Incropera e David P. de Witt, editora Guanabara Koogan S.A.

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro, giz, transparência, microcomputador.

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

Os alunos serão avaliados por três provas. Para a aprovação será considerada a média aritmética simples das três provas aplicadas.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	02
Disciplina:	Desenho de Máquinas Assistido por Computador	Carga horária:	45
Código:	MCA - 03376	T-E-L:	15-00-30
Professor:	Antônio Bento Filho	Período:	2006/2

2 EMENTA

Introdução. Configuração de um sistema por computador. Apresentação dos principais programas de CAD comercialmente disponíveis. Introdução ao AUTOCAD. Desenho dos elementos de máquinas. Desenho do conjunto e detalhes de uma máquina. Desenhos de trabalhos em chapas.

3 PROGRAMA DETALHADO

3.1) Geração de sólidos elementares. Furos. Cortes. Nervuras. Chanfros e arredondamentos. Espelhamento de sólidos. Rotação e posicionamento tridimensional.

3.2) Desenho mecânico em 2D. Projeção de vistas a partir de um sólido previamente construído. Controle de escalas. Detalhamento. Vistas auxiliares e com cortes. Cotas básicas. Cotas com prefixos e sufixos. Quadros de informação e tabelas de furos. Simbologia para superfícies e soldas.

3.3) Importação de arquivos de AutoCad e geração de arquivos para outros softwares.

4 BIBLIOGRAFIA:

Apostila do professor. Tutorial do software Solid Edge Origin.

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro e giz; Data Show; Retro projetor e transparências;

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

Trabalhos realizados em aula.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	03
Disciplina:	Processos de Fabricação II	Carga horária:	60
Código:	MCA - 03377	T-E-L:	30-00-30
Professor:	Valter Luiz dos Santos cordeiro	Período:	2006/2

2 EMENTA

Serramento. Plainamento. Torneamento. Furação. Fresamento. Mandrilamento. Fabricação de engrenagens. Usinagem por abrasão.

3 PROGRAMA DETALHADO

Objetivo: Permitir ao aluno, avaliar os diversos tipos de máquinas operatrizes e ferramentas de usinagem, além, de processos de fabricação, permitindo escolher os que melhor se adaptam às suas necessidades; Desenvolver no aluno uma visão crítica das máquinas para que possam avaliar o desempenho e operação destas, buscando o melhor desempenho a um menor custo preservando a qualidade das peças a serem fabricadas.

PROCESSOS DE USINAGEM. INTRODUÇÃO: Processos com remoção de cavaco. Formação do cavaco. Características gerais da ferramenta de corte. Movimentos principais das máquinas ferramentas. Velocidade de corte. Desgaste da ferramenta. Vida útil da ferramenta. Refrigeração e lubrificação do corte. Usinabilidade. 4 horas

SERRAMENTO: Definição da operação. Movimentos de serragem. Tipos construtivos das máquinas de serrar. Classificação e aplicação das máquinas de serrar. Serras circulares para corte em metais. Velocidade de corte e avanço das serras circulares em aço rápido e metal duro. Serras fitas. Raio mínimo de corte. Serras manuais. Forma dos dentes. Tipos de travamento. Serras tipo copo. Seleção das condições de usinagem na serragem. Afição. 2 horas.

APLAINAMENTO: Definição da operação. Tipos construtivos de plainas e suas aplicações. Aplainamento horizontal e vertical. Ferramentas de aplainar: tipos geometria e materiais. Velocidade de corte, avanço e profundidade de corte. Seleção das condições de usinagem por tabelas e por cálculo. Cálculo do tempo principal de aplainamento. Exemplos de planejamento de operações de aplainamento. 2 horas

TORNEAMENTO: Definição da operação. Classificação das operações quanto à geometria. Tipos construtivos de tornos e suas aplicações. Ferramentas de tornear. Velocidade de corte. Operações de desbaste e acabamento. Avanço. Profundidade de corte. Forma do cavaco. Determinação dos parâmetros do regime de corte para torneamento. Estudo dos tempos de torneamento. Exemplos de planejamento de operações de torneamento. 6 horas

FURAÇÃO: Definição da operação. Movimentos na furação. Tipos construtivos de furadeiras e suas aplicações. Estudo das brocas helicoidais. Ferramentas especiais de furação. Fixação e afiação das ferramentas de furar. Determinação do número de rotações e do avanço na operação de furar. Cálculo do tempo principal e disponível para furar. 2 horas

MANDRILAMENTO: Definição da operação. Movimentos no mandrilamento. Tipos construtivos de mandriladoras e suas aplicações. Ferramentas de mandrilar e alargar. Determinação da velocidade de corte. Fixação e afiação das ferramentas de mandrilar. Cálculo do tempo principal e disponível para mandrilar. 2 horas

FRESAMENTO: Definição da operação. Fresagem cilíndrica. Fresagem concordante e discordante. Fresagem frontal o de topo. Tipos construtivos de fresadoras e suas aplicações. Ferramentas de fresar, tipos e aplicações. Regulagem do número de rotações e avanço. Acessórios das fresadoras. Divisão



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

direta, indireta e diferencial. Fresagem helicoidal. Fabricação de engrenagens. Exemplos de planejamento de operações de fresamento. 6 horas

BROCHAMENTO: Definição da operação de Brochamento. Brochamento interno e externo, horizontal e vertical. Ferramentas de brochamento: características e aplicações. Maquinas de brochar: características construtivas e aplicações.

RETIFICA: Definição da operação. Características e seleção de rebolos. Abrasivos, aglutinantes. Forma de fixação dos rebolos. Afiação da ferramenta. A operação de dressagem de rebolos. Tipos construtivos e aplicações das retificadoras. Retificação cilíndrica. Retificação plana. Cálculo de tempo de retificação. Super acabamento. Vedação. Brunimento. Lapidação. 4 horas

PROCESSOS NÃO CONVENCIONAIS DE USINAGEM: Eletroerosão. Usinagem eletroquímica, por ultrassom. Corte por jato de água, etc. 2 horas

Laboratórios: Serão explicadas todas as características construtivas e de funcionamento das máquinas ferramentas estudadas. Os alunos usinaram peças que envolvam os diferentes processos convencionais de usinagem estudados. 30 horas

4 BIBLIOGRAFIA:

1. Tecnologia da usinagem dos metais –Diniz, A. E.
1. Tecnologia mecânica – Chiaverini, V.
2. Fundamentos da Usinagem dos Metais –Ferraresi, D.
3. Em volta das Máquinas –Ferramentas –Gerling, H.
4. Máquinas Operatrizes Modernas – Rossi, M.
5. Machine Tools Handbook – Weck, M.

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Como recurso didático fundamental, de apoio às aulas teóricas, serão utilizadas as diferentes máquinas ferramentas existentes no Laboratório de Tecnologia Mecânica da UFES, além disso, ocorreram visitas a instalações industriais de interesse da disciplina.

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

1. Três provas parciais;
2. Dois trabalhos para serem feitos em grupo, dos quais um terá apresentação em seminário com avaliação individual;
3. Trabalhos realizados nas aulas de laboratório;
 4. Perguntas individuais em sala de aula e para casa, tanto orais quanto escritas.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso: Engenharia Mecânica
Disciplina: Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos
Código: MCA - 03378
Professor: Marcos Aurélio Scopel Simões

Créditos: 02
Carga horária: 60
T-E-L: 30-15-15
Período: 2006/2

2 EMENTA

Elementos de circuitos hidráulicos. Projetos de circuitos hidráulicos. Elementos de circuitos pneumáticos. Projetos de circuitos pneumáticos.

3 PROGRAMA DETALHADO

1 - Introdução à Hidráulica

1.1 - Princípio da Transmissão de Energia por um fluido

1.2 - Vantagens e Desvantagens do Acionamento Hidráulico

1.3 - Elementos Básicos de um Circuito Hidráulico

1.4 - Introdução à Simbologia dos Circuitos Hidráulicos

2 - Elementos de um Circuito Hidráulico

2.1 - Fluidos Hidráulicos

2.2 - Tubulações

2.3 - Reservatórios e Condicionadores

2.4 - Atuadores

2.5 - Controle Direcional

2.6 - Controle de Pressão

2.7 - Controle de Vazão

2.8 - Servoválvulas

2.9 - Outros Elementos

3 - Projetos de Circuitos Hidráulicos

3.1 - Circuitos Hidráulicos Básicos e Interpretação

3.2 - Projeto de Circuitos Hidráulicos (solução passo a passo)

3.3 - Projeto de Circuitos Hidráulicos (solução cascata)

3.4 - Especificação de Elementos de Circuitos Hidráulicos

4 - Introdução e Principais Características do Ar Comprimido - Produção de Ar Comprimido -

Elementos Básicos de um Circuito Pneumático - Introdução à Simbologia dos Circuitos

Pneumáticos

5 - Elementos de Circuitos Pneumáticos

5.1 - Armazenamento e Distribuição de Ar Comprimido

5.2 - Atuadores

5.3 - Controle Direcional

5.4 - Controle de Pressão

5.5 - Controle de Vazão

5.6 - Servoválvulas

6 - Projetos de Circuitos Pneumáticos

6.1 - Circuitos Hidráulicos Básicos e Interpretação

6.2 - Projeto de Circuitos Pneumáticos (solução passo a passo)

6.3 - Projeto de Circuitos Pneumáticos (solução cascata)

6.4 - Especificação de Elementos de Circuitos Pneumáticos

4 BIBLIOGRAFIA:

[1] - Técnicas, Aplicação e Montagem de Comandos Hidráulicos. Festo Didatic.

[2] - Introdução a Sistemas eletro-Hidráulicos. Festo Didatic.

[3] - Técnicas e Aplicação de Comandos Eletro-Hidráulicos. Festo Didatic.

[4] - Introdução à Hidráulica Proporcional. Festo Didetic.

[5] - Manual de Hidráulica Industrial. Vickers.

[6] - Manual de Hidráulica Básica. Racine.

[7] - Treinamento Hidráulico. Rexroth.

[8] - Manual de Hidráulica Movil. Vickers.

[9] - Palmieri, A. C., Sistemas Hidráulicos Industriais e Móveis. Poliedro.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

1985.

- [10] - Projetos de Sistemas Pneumáticos.. Festo Didatic.
- [11] - Análise e Montagem de Sistemas Pneumáticos. Festo Didatic.
- [12] - Especialização e Projetos de Sistemas Pneumáticos.. Festo Didatic
- [13] - ProjetoAvar~o de Comandos Pneumáticos. Festo Didatic.
- [14] - Introdução a Sistemas Eletrapneumáffcos. Festo Didatic.
- [15] - Técnicas e Aplicação de Comandos Eletropneumáncos. Festo Dideti~
- [16] - Curso de Automatismo Pneumática. ScErader.
- [17] - Meixner, H. & Kobler, R.; Introdução à Pneumática Festo Didatic.

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

O curso será desenvolvido através de aulas expositivas de teoria e de exercícios e aulas no laboratório de hidráulica/informática.

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

Serão dadas duas verificações de aprendizagem de igual peso. Critério de aprovação: conforme legislação vigente.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso: Engenharia Mecânica
Disciplina: Elementos De Máquinas I
Código: MCA - 03379
Professor: Oswaldo Paiva Almeida Filho

Créditos: 04
Carga horária: 75
T-E-L: 45-30-00
Período: 2006/2

2 EMENTA

Introdução. Cargas variáveis. União por parafusos. Colunas e parafusos de acionamento. Molas. Eixos e árvores. Chavetas. Estrias, e acoplamentos. Uniões Soldadas.

3 PROGRAMA DETALHADO

I – Engrenagens: Conceitos Gerais

- I.1 – Tipos de redutores de velocidades e componentes
- I.2 – Características de par de denteado
- I.3 – Grau de recobrimento
- I.4 – Tipos de engrenagens e características
- I.5 – Tipos de curvas de denteado
- I.6 – Linha do engrenamento e ângulo de pressão
- I.7 – Relação de transmissão (i)
- I.8 – Interferência e número mínimo de dentes (z)
- I.9 – Recomendações para valores das relações de transmissão (i)
- I.10 – Recomendações para a escolha do número de dentes (z)

II – Engrenagens Cilíndricas Dentes Retos

- II.1 – Características geométricas
- II.2 – Módulos de engrenagens cilíndricas: NBR 8088
- II.3 – Cálculo do grau de recobrimento
- II.4 – Correção de pares engrenados
- II.5 – Forças do engrenamento
- II.6 – Efeito das forças do engrenamento sobre eixos e mancais

III – Engrenagens Cilíndricas dentes helicoidais

- III.1 – Características geométricas
- III.2 – Ângulo de hélice
- III.3 – Número de dentes imaginário e raio imaginário medido no plano normal
- III.4 – Cálculo do grau de recobrimento
- III.5 – Forças do engrenamento
- III.6 – Efeito das forças do engrenamento sobre eixos e mancais

IV – Engrenagens Cônicas

IV.1 – Características geométricas

IV.2 – Relações geométricas particulares do engrenamento cônico

IV.3 – Número de dentes equivalente e raio equivalente medido no plano normal

IV.4 – Forças do engrenamento

IV.5 – Efeito das forças do engrenamento sobre eixos e mancais

V – Coroa Sem-fim

V.1 – Tipos de transmissão

V.2 – Características geométricas

V.3 – Correção dos dentes

V.4 – Esforços no engrenamento

VI – Critério de Dimensionamento de Projeto Mecânico

VI.1 – Introdução

VI.2 – Função

VI.3 – Exigências

VI.4 – Soluções

VI.5 – Desenvolvimento do projeto

VI.6 – Processos de execução

VII - Fadiga

VII.1 – Generalidades: tensão alternante; tensão média; tensão constante (caso 1); tensão repetida ou pulsante (caso 2); tensão alternante (caso 3)

VII.2 – Curva da fadiga

VII.3 – Diagrama de Goodman

VII.4 – Aproximação da curva real da fadiga

VII.5 – Fatores de influência à tensão da fadiga: acabamento superficial; tamanho; confiabilidade; temperatura; concentração de tensão; efeitos diversos

VII.6 – Tensões à fadiga

VII.7 – Coeficiente de segurança à flexão e torção



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

VIII – Eixos e árvores: dimensionamento

- VIII.1 – Generalidades
- VIII.2 – Determinações de forças momentos fletores
- VIII.3 – Cálculo das solicitações
- VIII.4 – Projeto do eixo
- VIII.5 – Verificações

IX – Eixos Ranhurados

- IX.1 – Generalidades
- IX.2 – Vantagens e desvantagens em relação a chaveta
- IX.3 – Usos e tipos
- IX.4 – Recomendações de Dobrovolski
- IX.5 – Normas técnicas
- IX.6 – Execução
- IX.7 – Tolerância e centragem
- IX.8 – Fixação do cubo axialmente

X – Chavetas

- X.1 – Introdução
- X.2 – Chavetas paralelas
- X.3 – Chavetas Woodruff
- X.4 – Tolerância para chavetas
- X.5 – Chavetas cônicas
- X.6 – Cunhas
- X.7 – Chavetas Kennedy
- X.8 – Outras considerações

XI – Pinos e Contra-pinos

- XI.1 – Tipos
- XI.2 – Materiais
- XI.3 – Cálculos
- XI.4 – Contrapinos

XII – Eixos de perfil poligonal

- XII.1 – Generalidades
- XII.2 – Tipos
- XII.3 – Execução
- XII.4 – Vantagens
- XII.5 – Cálculo da região resistente
- XII.6 – Cálculo das deformações

XIII – Ligação cubo eixo por ajuste prensado

- XIII.1 – Introdução
- XIII.2 – Problema de Lamé (resistência dos materiais)
- XIII.3 – Cilindros concêntricos montados com interferência
- XIII.4 – Ligação cubo eixo por ajuste prensado
- XIII.5 – Sobremedida efetiva
- XIII.6 – Tolerância de ajuste
- XIII.7 – Execução de ajuste prensado

- XIII.8 – Efeito de concentração de tensão

- XIII.9 – Roteiro para a solução de problema de dimensionamento de ajuste prensado

XIV – Ajuste prensado cônico

- XIV.1 – Generalidades
- XIV.2 – Vantagens e desvantagens
- XIV.3 – Determinação das interferências
- XIV.4 – Determinação da força axial necessária para a montagem
- XIV.5 – Conicidade recomendada
- XIV.6 – Deslocamento axial
- XIV.7 – Torque necessário para garantir o deslocamento axial
- XIV.8 – Controle de qualidade do assento cônico

- XIV.9 – Anéis elásticos cônicos

XV – Acoplamentos mecânicos

- XV.1 – Definição
- XV.2 – Função
- XV.3 – Tipos: fixos; flexíveis
- XV.4 – Alinhamento
- XV.5 – Instalação
- XV.6 – Critério de seleção e dimensionamento
- XV.7 – Especificação técnica

XVI – Acoplamentos hidráulicos

- XVI.1 – Função
- XVI.2 – Disposição típica em relação ao torque
- XVI.3 – Tipos e características
- XVI.4 – Princípio de funcionamento
- XVI.5 – Principais elementos integrantes
- XVI.6 – Aspectos construtivos
- XVI.7 – Manutenção
- XVI.8 – Seleção
- XVI.9 – Especificação técnica
- XVI.10 – Aplicações

XVII – Embreagens

- XVII.1 – Definição
- XVII.2 – Função
- XVII.3 – Funcionamento básico
- XVII.4 – Tipos: de disco com molas helicoidais; de disco com molas de membrana; automática; hidráulica

- XVII.5 – Defeitos

- XVII.6 – Especificação técnica

- XVII.7 – Aplicação

XVIII – Transmissões hidráulicas e automáticas

- XVIII.1 – Função



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

XVIII.2 – Disposição típica em relação ao torque

XVIII.3 – Tipos e características

XVIII.4 – Princípio de funcionamento

XVIII.5 – Principais elementos integrantes

XVIII.6 – Aspectos construtivos

XVIII.7 – Seleção

XVIII.8 – Especificação técnica

XIX – Freios

XIX.1 – Definição

XIX.2 – Função

XIX.3 – Exemplos de falhas

XIX.4 – Material de atrito

XIX.5 – Freios industriais: de cinta; de sapata; de disco; dinâmico; de estacionamento

XIX.6 – Tipos de acionamento: eletromagnético; pneumático; hidráulico

XIX.7 – Manutenção

XIX.8 – Critério de seleção de freio industrial

XIX.9 – Especificação técnica de freio industrial

XIX.10 – Aplicações de freio industrial

XIX.11 – Freios automotivos: de tambor; de disco; ABS; outros

XIX.12 - Critério de seleção de freio automotivo

XIX.13 - Especificação técnica de freio automotivo

XX - Molas

XX.1 – Definição

XX.2 – Função

XX.3 – Tipos

XX.4 – Materiais

XX.5 – Critério de dimensionamento e seleção

XX.6 – Especificação técnica

XX.7 – Aplicação

XXI – Soldagem

XXI.1 – Definições

XXI.2 – Classificação dos processos de soldagem

XXI.3 – Consumíveis

XXI.4 – Eletrodos: definição; tipos; revestimentos; especificação

XXI.5 – Fluxos e fundentes: função; forma; serventia e cuidados

XXI.6 – Gases de proteção

XXI.7 – Metalurgia da solda

XXI.8 – Posição da soldagem

XXI.9 – Tipos de juntas

XXI.10 – Tipos de chanfros

XXI.11 – Simbologia da soldagem

XXI.12 – Dimensionamento: tensão admissível; tensão atuante

XXI.13 – Defeitos e descontinuidades na solda

XXI.14 – Ensaio em soldagem

XXI.15 – Segurança na soldagem

XXII – Parafusos mecânicos

XXII.1 – Definição

XXII.2 – Função

XXII.3 – Roscas: tipos; terminologia

XXII.4 – Parafusos: tipos e características; dimensões padrão

XXII.5 – Tensão no filete da rosca

XXII.6 – Dimensionamento e seleção: materiais; área do núcleo; bitola; especificação técnica; montagem; torque

XXII.7 – Porcas: tipos; materiais e dimensões;

XXII.8 – Arruelas: tipos; materiais, características; especificação técnica

XXIII – Parafusos alta resistência

XXIII.1 – Definição

XXIII.2 – Função

XXIII.3 – Roscas: tipos; terminologia

XXIII.4 – Análise dos esforços, materiais; seleção; fabricação; montagem

XXIII.5 – Normas Técnicas

XXIII.6 – Sistema de marcação

XXIII.7 – Norma ASTM A-193

XXIII.8 – Norma ASTM A-325

XXIII.9 – Norma ASTM A-490

XXIII.10 – Análise comparativa Normas ASTM A-390 Norma ASTM A-490

XXIII.11 - Norma DIN 6914

XXIII.12 - Parafuso de aço inoxidável

XXIV – Parafusos de movimento

XXIV.1 – Definição

XXIV.2 – Função

XXIV.3 – Roscas: tipos; terminologia

XXIV.4 – Comparação entre parafusos de movimento

XXIV.5 – Dimensionamento e seleção

XXIV.6 – Especificação técnica

XXIV.7 – Parafusos de mancais rotativos

XXIV.8 – Fusos de esferas: tipo; nomenclatura; dimensionamento e seleção; vantagens sobre fusos trapezoidal; aplicação



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

4 BIBLIOGRAFIA:

- [1] - Almeida Filho, O. P.; Elementos de Máquinas I (Apostila); Vol. I e II; Vitória-ES; 1995.
- [2] - Shigley, J. E.; Elementos de Máquinas; Vol. I e II; LTC; Rio de Janeiro; 1984.
- [3] - Stemmer, C. E.; Projetos e Construção de Máquinas; Enc. Téc. Univ. Globo; P. Alegre; 1974.
- [4] - Estrella, G. S.; Manual de Tabelas Industriais; Hemus; São Paulo; 1975.
- [5] - Normas Fundamentais para la Técnica Mecanica - DIN; Editora Balzola Bilbao; 1970.
- [6] - Gil de Oliveira, N. C.; Engrenagens; Grêmio Politécnico; São Paulo; 1980.
- [7] - Drobolvolski, V.; Elementos de Máquinas; Editora MIR; Moscou; 1976.
- [8] - Al Castillas. Formulário Técnico.
- [9] - Fusos de Esferas. REXROTH - Divisão STAR; Catalogo.
- [10] - Parafusos de Esferas Circulantes; WARNER ELETRIC; Catálogo.
- [11] - Drapinski, J.; Elementos de Soldagem; McGraww Hill.
- [12] - Okamura, T. ~ Taniguchi, C.; Elementos de Soldagem e Aplicações; LTC.
- [13] - Chiaverini, V; Tecnologia Merânica; Vol 2; 2a Ed.; McGraw Hill.
- [14] - Wainer, E; Curso de Soldagem.
- [15] - Black, P. O.; Bombas; Ao Livro Técnico; Rio de Janeiro.
- [16] - Macyntayre, A. J.; Máquinas Motrizes Hidráulicas; Guanabara Dois; Rio de Janeiro, 1983.
- [17] - Arnold, C.; Acoplamentos Fluidos; Seccion 6.2.3
- [18] - Nieman; Elementos de Máquinas; Vol 1, 2 e 3;
- [19] - Gil de Oliveira, N. C.; Roscas e Parafusos.
- [20] – Spovikovic, M Engrenagens, 1995
- [21] – Normas técnicas DIN, ABNT

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Aulas expositivas e dialogadas com apresentação do conteúdo do programa por meio de projeção de slides.

Apresentação de seminários a partir de temas relacionados à disciplina

Dinâmicas de trabalhos em grupos e ferramentas da qualidade

Computador e projetor de imagens

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

Nota do Seminário = 10% da média dos trabalhos

Média dos trabalhos diversos ao longo do curso = 15% da média dos trabalho

Média da 3 (três) provas = 75% da média dos trabalhos

Média dos trabalhos = 7,0; Nota Final = Média dos trabalhos

Média dos trabalhos < 1,0; Nota Final = (Média dos trabalhos + Prova final)/2



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso: Engenharia Mecânica
Disciplina: Máquinas Térmicas
Código: MCA - 03380
Professor: João Luiz Marcon Donatelli

Créditos: 03
Carga horária: 75
T-E-L: 30-15-30
Período: 2006/2

2 EMENTA

Ciclos motores e de refrigeração. Combustíveis e combustão. Caldeiras e condensadores. Turbinas a vapor e a gás. Compressores de ar.

3 PROGRAMA DETALHADO

- Ciclos de potência a vapor. (5 horas)
- Caldeiras: Definição, classificação/tipos, componentes básicos, princípio de funcionamento, controle, perdas de calor e rendimento. (8 horas)
- Turbinas a vapor: Princípio de funcionamento, controle, classificação, tipos e suas aplicações, componentes e desempenho. (8 horas)
- Condensadores: Tipos, principais componentes e desempenho. (5 horas)
- Revisão da matéria sobre ciclos de potência a vapor, caldeiras, turbinas a vapor e condensadores, com solução de exercícios. (5 horas)
- Prova sobre ciclos de potência a vapor, caldeiras, turbinas a vapor e condensadores. (3 horas)
- Ciclos de potência a ar (gás), dando ênfase ao ciclo Brayton. (4 horas)
- Turbinas a gás: Tipos, principais componentes, princípio de funcionamento, controle básico e desempenho. (5 horas)
- Ciclo combinado: Conceitos, configurações básicas e caldeira de recuperação. (5 horas)
- Cogeração: Aspectos técnicos. (5 horas)
- Combustíveis fósseis e seus sistemas e métodos de combustão. (5 horas)
- Compressores: Tipos, aplicações, princípio de funcionamento e desempenho. (5 horas)
- Revisão da matéria sobre ciclos de potência a ar, turbinas a gás, ciclo combinado, cogeração, compressores e combustíveis e combustão, com solução de exercícios. (5 horas)
- Prova sobre ciclos de potência a ar, turbinas a gás, ciclo combinado, cogeração, compressores e combustíveis e combustão. (3 horas)
- Apresentação de trabalhos. (4 horas)

4 BIBLIOGRAFIA:

- Van Wylen, G. J., Sonntag, R. E. e Borgnakke, C., 1998, Fundamentos da Termodinâmica, 5ª edição, Editora Edgard Blücher Ltda, São Paulo-SP, Brasil.
- Pêra, H., 1990, Geradores de Vapor, Editora Fama Ltda, São Paulo-SP, Brasil.
- Kakaç, S. (Editor), 1991, Boilers, Evaporators and Condensers, John Wiley & Sons, Inc., New York, EUA.
- Salisbury, J. K., 1974, Steam Turbines and Their Cycles, Robert E. Krieger Publishing Company, Huntington, New York, EUA.
- Heat Exchange Institute, 1965, Standards for Steam Surface Condensers, 5th Edition, New York, EUA.
- Murray Turbomachinery Division, 1990, Thermodynamics Applied to Steam Turbines, EUA.
- Bathie, W. W., 1984, Fundamentals of Gas Turbines, John Wiley & Sons, Inc., New York, EUA.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

- Cohen, H., Rogers, G. F. C. and Saravanamuttoo, H. I. H., 1987, Gas Turbine Theory, 3 Edition, Longman Scientific & Technical, London, UK.
- Rodrigues, P. S. B., 1991, Compressores Industriais, Editora Didática e Científica, Petrobrás, Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro, giz e transparências serão os recursos usados nas aulas de Teoria e de Exercício. Nas aulas de Laboratório os recursos que serão utilizados são os seguintes: a) Laboratório de computação e programas computacionais para simulação de sistemas térmicos; b) Laboratório de Geração de Vapor (caldeira, turbina a vapor, aparelho de ORSAT, calorímetro de estrangulamento e turbina a gás) para aulas de demonstração e conhecimento dos equipamentos/instalações; c) Visita técnica a sistemas térmicos existentes nas indústrias locais (CST, ARACRUZ, ...); d) Visita técnica às instalações de geração e distribuição de vapor do Restaurante Universitário da UFES.

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

A média parcial (M_P) será apurada a partir de duas provas parciais (P_1 e P_2) e um trabalho (T), conforme a expressão abaixo.

$$M_P = \frac{P_1 + P_2 + T}{3}$$

Se $M_P \geq 7 \Rightarrow$ Aprovado (direto – sem fazer prova final)

$M_P < 7 \Rightarrow$ Obrigado a fazer prova final

A média final (M_F) será apurada a partir da média parcial (M_P) e da prova final (P_F), conforme a expressão abaixo.

$$M_F = \frac{M_P + P_F}{2}$$

Se $M_F \geq 5 \Rightarrow$ Aprovado

$M_F < 5 \Rightarrow$ Reprovado



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	03
Disciplina:	Refrigeração e Ar Condicionado I	Carga horária:	60
Código:	MCA - 03381	T-E-L:	45-00-15
Professor:	Ivanor Martins da Silva	Período:	2006/2

2 EMENTA

Introdução à refrigeração. Carga térmica de câmaras frigoríficas. Introdução ao condicionamento de ar. Processos e ciclos de condicionamento de ar. Carga térmica de edifícios.

3 PROGRAMA DETALHADO

OBJETIVOS

Conhecer os princípios de operação dos componentes e dos sistemas de refrigeração e de ar condicionado.

Saber avaliar o desempenho dos componentes e sistemas de refrigeração e ar condicionado.

1)INTRODUÇÃO (2)

1.1) Conceitos básicos de refrigeração

1.2) Aplicações gerais de refrigeração

1.3) Conceitos básicos de ar condicionado

1.4) Aplicações gerais de ar condicionado

2)PRINCIPIOS DE REFRIGERAÇÃO (10)

2.1) Processos de refrigeração

2.2) Ciclos de refrigeração

3) PRINCIPIOS DE CONDICIONAMENTO DE AR (10)

3.1) Processos de condicionamento de ar

3.2) Ciclos de condicionamento de ar

4)SISTEMAS E COMPONENTES DE REFRIGERAÇÃO (22)

4.1) Introdução

4.2) Evaporadores

4.3) Condensadores

4.4) Compressores

4.5) Elementos de expansão

4.6) Torres de Arrefecimento

4.7) Tubulações

4.8) Unidades de refrigeração

4.9) Sistemas de refrigeração

5) SISTEMAS E COMPONENTES DE AR CONDICIONADO (16)

5.1) Introdução

5.2) Serpentinhas aletadas

5.3) Pulverizadores d'água

5.4) Pulverizadores de vapor d'água

5.5) Filtros de ar

5.6) Dutos de ar

5.7) Bocas de insuflamento e retorno

5.8) Ventiladores

5.9) Condicionadores de ar

5.10) Sistemas de condicionamento de ar

4 BIBLIOGRAFIA:

1. PITA, E.G., ‘Air Conditioning Principles and Systems: An Energy Approach, Editora Prentice-Hall, 3/e , 1998.
2. STOECKER, W. F. , ‘Refrigeração e Ar Condicionado’ , McGraw-Hill, 1985.
3. STOECKER, W. F. , ‘Refrigeração Industrial’, Editora Edgard Blucher,1994.
4. ASHRAE , ‘1997 Fundamentals Handbook’.
5. ASHRAE , ‘1996 HVAC Systems and Equipment Handbook’.
6. ASHRAE , ‘1995 HVAC Applications Handbook’.
7. ASHRAE , ‘1994 Refrigeration Handbook’.
8. MCQUISTON & PARKER, ‘Heating, Ventilating and Air Conditioning: Analysis and Design’ Editora John Wiley & Sons, 1988.
9. FILHO, L.C.N., ‘Resfriamento, Congelamento e Estocagem de Alimentos’, ABRVA, 1991.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

10. WEBSITES: www.doe.gov, eande.lbl.gov, www.ashrae.org, www.trane.com, www.carrier.com, www.smacna.org, www.eren.doe.gov, www.elitesoft.com, www.carmelsoft.com.
11. IPT, ‘Tecnologia de Edificações’, Editora PINI
12. ABNT, ‘Norma NBR 6401’, ABNT, 1980.
13. COSTA, E. C., ‘Refrigeração ’, Editora Edgard Blucher, 1982.
14. Softwares: COOLPACK (www.et.dtu.dk/coolpack), PSICRO (www.mcef.ep.usp.br/staff/lab/sisea.htm), CYCLEPAD (www.qrg.ils.nwu.edu/projects/nsf/cyclepad/aboutcp.htm).

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Aulas tóricas.

Aulas de laboratório e visitas à instalações de refrigeração e ar condicionado.

Simulação de sistemas de refrigeração e de ar condicionado em microcomputadores.

Solução de exemplos numéricos.

Trabalhos de grupo.

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

2 Provas obrigatórias com peso 2.

1 Prova optativa (toda matéria) com peso 2.

1 Trabalho optativo com peso 1.

5 Relatórios de aulas de laboratório com presença.

Prova final

Média parcial (MP) = $[2 (\sum \text{Provas}) + \sum \text{Trabalhos}] / (2 n_p + n_t) + n_r * 0.1$

n_p = numero de provas feitas

n_t = numero de trabalhos feitos

n_r = numero de relatórios feitos

Média final (MF)

sem Prova final e $MP < 7.0$

$MF = (MP + \text{Prova optativa}) / 2$

com Prova final

$MF = (MP + \text{Prova final}) / 2$



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	02
Disciplina:	Transferência De Calor II	Carga horária:	45
Código:	MCA - 03382	T-E-L:	30-15-00
Professor:	Christian Mariani Lucas	Período:	2006/2

2 EMENTA

Leis básicas da convecção térmica. Convecção em escoamentos externos. Convecção em escoamento no interior de dutos. Convecção natural. Princípios de condensação. Princípios de ebulição. Introdução aos trocadores de calor. Transferência de massa: difusão e convecção.

3 PROGRAMA DETALHADO

- 1) Introdução à convecção: O problema da transferência convectiva; as camadas limite: cinética, térmica e de concentração; escoamento laminar e turbulento; aproximações e condições especiais; semelhança das camadas limites; equações normalizadas da transferência convectiva; parâmetros de semelhança das camadas limite; significado físico dos parâmetros de semelhança; analogias das camadas limite: analogia de Reynolds; os efeitos da turbulência; escoamento transversal sobre cilindro, esfera e feixe de tubos.
- 3) Escoamento interno: Considerações hidrodinâmicas; a velocidade média; perfil de velocidades na região completamente desenvolvida; gradiente de pressão e fator de atrito; considerações térmicas; a temperatura média; Lei de Newton do Resfriamento; escoamento laminar em tubos circulares; análise térmica e correlações de convecção; escoamento turbulento em tubos circulares; escoamento em tubos coaxiais; intensificação da transferência de calor.
- 4) Convecção Livre: As equações da convecção livre; condições de semelhança; convecção livre laminar sobre uma superfície vertical; os efeitos da turbulência; correlações empíricas.
- 5) Ebulição e condensação: Parâmetros adimensionais na ebulição e condensação; modos de ebulição; ebulição em vaso aberto.
- 6) Trocadores de calor: Tipos de trocadores de calor; o coeficiente global de transferência de calor; análise do trocador de calor: uso da média logarítmica das diferenças de temperatura; o trocador de calor em correntes paralelas, contracorrente e condições especiais de operação; método E-nut; trocadores de calor compactos.

4 BIBLIOGRAFIA:

Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa, de Frank P. Incropera e David P. DeWitt, 4a. ed., Livros Técnicos e Científicos Editora.

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro e giz;
Retro projetor e transparências;

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

Três provas parciais e uma prova final. Média Final: média aritmética entre a média parcial e a prova final.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	03
Disciplina:	Vibrações Mecânicas	Carga horária:	75
Código:	MCA - 03383	T-E-L:	30-15-30
Professor:	Marcio Coelho de Mattos	Período:	2006/2

2 EMENTA

Teoria básica: causas das vibrações mecânicas. Suspensões elásticas e amortecedores. Estudo analítico das vibrações livres e forçadas de um grau de liberdade sem e com amortecimento. Transmissibilidade. Isolamento industrial. Balanceamento. Introdução ao estudo das vibrações com n graus de liberdade. Métodos para determinação de frequência natural. Utilização Industrial. Balanceamento e isolamento de vibrações. Medidas de vibrações industriais com a técnica de manutenção preventiva. Introdução à análise modal. Introdução ao método dos elementos finitos aplicados a vibrações mecânicas.

3 PROGRAMA DETALHADO

1 – Introdução

- 1.1 – Pêndulo Simples: Exemplo Introdutório
- 1.1.1 – Modelagem
- 1.1.2 – Solução com Exponencial Complexa
- 1.1.3 – Solução por Transformada de Laplace
- 1.1.4 – Osciladores Harmônicos
- 1.2 – Equação de Lagrange
- 1.3 – Exemplos e exercícios

2 – Vibrações Livres Não Amortecidas em Sistemas Mecânicos de 1 Grau de Liberdade

- 2.1 – Sistema massa-mola
- 2.1.1 – Modelagem
- 2.1.2 – Condição Inicial de Velocidade e Função Impulso
- 2.2 – Características de Elementos Discretos (rigidez)
- 2.3 – Exemplos e exercícios

3 – Vibrações Livres Amortecidas em Sistemas Mecânicos de 1 Grau de Liberdade

- 2.1 – Sistema massa-mola-amortecedor: Modelagem
- 2.2 – Características de Elementos Discretos (amortecimento)
- 2.3 – Exemplos e exercícios

4 – Vibrações Forçadas em Sistemas de 1 Grau de Liberdade

Excitação através de uma força harmônica

- 2.1 – Modelagem
- 2.2 – Força Transmitida à base e Transmissibilidade
- 2.3 – Exemplos e exercícios

5 – Introdução aos Sistemas de Múltiplos Graus de Liberdade

- 2.1 – Modelagem
- 2.2 – Determinação de frequências naturais em vigas e barras prismáticas
- 2.3 – Exemplos e exercícios

4 BIBLIOGRAFIA:

Meirovitch, L.; Elements of Vibration Analysis; Mc. Graw Hill; 1986.

Boresi, A. P & Schmidt, R. J; Dinâmica; Thompsom; 2003;

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro e giz; Retro projetor e transparências;

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

2 provas (p1 e p2)



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	03
Disciplina:	Sistemas de Produção e Automação da Manufatura	Carga horária:	45
Código:	MCA - 03385	T-E-L:	45-00-00
Professor:	Marcos Aurélio Scopel Simões	Período:	2006/2

2 EMENTA

Conceito. Tempos padrões. Classificação dos sistemas de manufatura. Tecnologia de grupo. Produtividade industrial. Automação rígida e flexível. Noções de CAD/CAM, flexibilidade, sistemas flexíveis e C/M.

3 PROGRAMA DETALHADO

1 - CONCEITUAÇÃO DA MANUFATURA

- Definição
- Sistema Elementar de Manufatura
- Sistema Completo de Manufatura

2 - TEMPOS PADRÕES

- Conceituação
- Métodos de Medida

3- CLASSIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE MANUFATURA

4- TECNOLOGIA DE GRUPO

- Conceituação
- Métodos de Formação de Famílias
- Vantagens e Aplicações

5- PRODUTIVIDADE INDUSTRIAL

- Conceituação
- Índices
- Medidas de produtividade

6 - AUTOMAÇÃO

- Rígida

- Flexível

7 - CAD / CAM

- Conceitos

- Estrutura para Implantação

8 - FLEXIBILIDADE

- Conceituação

- Índices

- Medidas da Flexibilidade

9 - SISTEMAS FLEXÍVEIS DE MANUFATURA

- FMS

- FMC

10 - PROJETO

1) Serão realizados trabalhos em laboratórios e de pesquisa bibliográfica durante o desenvolvimento do curso como forma de complementar a formação do aluno.

4 BIBLIOGRAFIA:

GROOVER, M. P.; "CAD/CAM" - Computer-Aided Design an Manufacturing", Prentice-Hall, Inc.
WECK, M.; "Machine Tools Handbook"

Bezén - curvas e superfícies CAD/CAE/CAM

1- Lasheras; José M. ~ Introducion Al Control Numérico Y Robótica

2- Tayer; G.E - Computer Numerical Control of machine Tolls.

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Será desenvolvido em aulas teóricas e de laboratório, podendo ocorrer visitas às instalações industriais e oficinas de interesse da disciplina. Nas aulas de laboratório os alunos serão divididos em grupos.

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

Serão dadas duas provas mensais e uma prova final.

A média final será calculada de acordo com os critérios estabelecidos pelo conselho departamental do CTUFES.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso: Engenharia Mecânica
Disciplina: Elementos de Máquinas II
Código: MCA - 03386
Professor: Aloir Cordeiro Fassarela

Créditos: 04
Carga horária: 75
T-E-L: 45-30-00
Período: 2006/2

2 EMENTA

Introdução. Correias planas e polias. Correias Trapesoidais (ou em V) e polias. Transmissão por corrente. Rodas dentadas. Engrenagens cilíndricas. Engrenagens cônicas. Parafuso sem-fim com coroa helicoidal. Mancais de rolamento. Mancais de deslizamento. Caixas de transmissões até seis velocidades. Vedadores e gaxetas.

3 PROGRAMA DETALHADO

1. Introdução (4 horas)
 - a) Filosofia de um projeto;
 - b) Comentários sobre Elementos de Máquinas;
 - c) Importância da disciplina na formação do Engenheiro Mecânico.
2. Correias Trapezoidais
 - a) Esforços que atuam nas correias trapezoidais;
 - b) Fatores que afetam a capacidade de transmissão de potência;
 - c) Dispositivo de pretensão;
 - d) Seleção de correias trapezoidais.
3. Correntes de Transmissão
 - a) Tipos de corrente;
 - b) Campo de aplicação;
 - c) Solicitações nas correntes de transmissão de potência;
 - d) Efeito poligonal e número mínimo de dentes;
 - e) Engrenagens para transmissão por correntes;
 - f) Seleção de correntes de rolos.
4. Correias Dentadas ou Sincronizadoras
 - a) Correias com dentes trapezoidais e semicirculares;
 - b) Elementos das correias dentadas;
 - c) Exemplos de aplicação;
 - d) Especificação das correias;
 - e) Polias para correias sincronizadoras;
 - f) Considerações de projeto;
 - g) Seleção de correias dentadas.
5. Engrenagens Cilíndricas de Dentes Retos e Helicoidais
 - a) Geometria do engrenamento;
 - b) Lei do engrenamento;
 - c) Engrenamento de evolvente;
 - d) Tipos de engrenagens;
 - e) Rendimento e potência perdida;
 - f) Fundamentos da fabricação de engrenagens;
 - g) Deslocamento do perfil – aplicação e cálculo;
 - h) Fundamentos do cálculo de engrenagens;
 - i) Critérios de verificação da resistência de engrenagens
6. Engrenagens Cônicas
 - a) Geometria do engrenamento;
 - b) Tipos de engrenagens;
 - c) Processos de fabricação de engrenagens cônicas;
 - d) Engrenagens cônicas coniflex e zero;
 - e) Engrenagens cônicas com dentes espirais;
 - f) Engrenagens cônicas hipoidais;
 - g) Forças que atuam nas engrenagens.
7. Engrenagens Cilíndricas de Dentes Retos e Helicoidais
 - a) Geometria do engrenamento;
 - b) Passo e avanço;
 - c) Rendimento da transmissão;
 - d) Forças que atuam no engrenamento;
 - e) Materiais para parafuso e coroa;
 - f) Tipos de transmissão;
8. Redutores de Engrenagens
 - a) Tipos de redutores;
 - b) Seleção de redutores.
9. Mancais de Rolamentos
 - a) Tipos e características dos rolamentos;
 - b) Denominação e dimensões dos rolamentos;
 - c) Limites de rotação;
 - d) Disposição dos rolamentos;
 - e) Ajuste e folgas internas;



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

- | | |
|---------------------------------------|--|
| f) Capacidade de carga dinâmica; | a) Classificação dos mancais; |
| g) Capacidade de carga estática; | b) Regime de funcionamento (teoria da lubrificação); |
| h) Carga equivalente; | c) Distribuição de pressão em um mancal; |
| i) Vida do rolamento; | d) Materiais para mancais; |
| j) Seleção do tamanho dos rolamentos; | e) Mancais axiais; |
| k) Montagem e desmontagem. | f) Dimensionamento de mancais radiais. |
| 10. Mancais de Deslizamento | |

4 BIBLIOGRAFIA:

- NIEMANN, G. - Elementos de Máquinas, V. 1, 2, 3.
- FAIRES, V. M. - Elementos Orgânicos de Máquinas, V. 1, 2.
- SHIGLEY, J. E. - Elementos de Máquinas, V. 1,2.
- DOBROVOLSKI, V. - Elementos de Máquinas.
- MELCONIAN, S. - Elementos de Máquinas.
- OCVIRK, F. W e MABIE, H. H. - Mecanismos e Dinâmica das Máquinas.
- STIPKOVIC, M. - Engrenagens.
- HALL, HOLOWENKO e LAUGHLIN - Elementos Orgânicos de Máquinas.
- DUBBEL - Manual do Engenheiro Mecânico.
- PROENZA, F. -Mecânica Aplicada
- MOVNIN E GOLTZIKER - Machine Design.
- BLACK, P. - Machine Design.
- MERRIT, H. - Gears.
- BUCKINGHAN, E. - Analytical Mechanical of Gears.
- DUDDLEY, D. W. - Gear Handbook.
- CATÁLOGOS DE FABRICANTES (correias, correntes, mancais, etc.)

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro e giz; Aulas expositivas com retroprojektor, computador, vídeos, etc. Aulas práticas em laboratórios.

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

Duas provas e um trabalho (projeto) em grupo. Nota final sendo a média aritmética das três notas.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	03
Disciplina:	Sistemas de Controle	Carga horária:	60
Código:	MCA - 03387	T-E-L:	30-00-30
Professor:	Márcio Coelho de Mattos	Período:	2006/2

2 EMENTA

Introdução aos sistemas de controle automático. Análise do comportamento de sistemas lineares. Resposta a sistemas lineares em malha aberta. Respostas a sistemas lineares em malha fechada. Sistemas de controle em malha fechada. Controladores e elementos finais de controle em malha fechada. Funções de transferências e respostas transientes para sistemas de controle em malha fechada. Critério de estabilidade. Mecanismos de controle.

3 PROGRAMA DETALHADO

1 - Introdução aos Sistemas de Controle.

Breve histórico. Exemplos de Sistemas de Controle. Controle a Malha Fechada Versus Controle a Malha Aberta. Projeto de Sistemas de Controle.

2 – Transformada de Laplace.

Aplicação de Transformada de Laplace para resolução das equações diferenciais. O uso de tabelas de Transformada de Laplace Direta e Inversa. Valor inicial e Valor Final. Expansão em Frações Parciais com o MATLAB.

3 – Modelagem Matemática de Sistemas Dinâmicos.

Função de Transferência. Diagrama de Blocos. Modelagem no Espaço de Estados. Sistemas Mecânicos, Elétricos e Térmicos e de Nível de Líquido.

4 – Análise de Resposta Transitória.

Sistemas de Primeira Ordem. Sistemas de Segunda Ordem. Análise de Resposta Transitória com MATLAB.

5 – Ações de Controle Básicas e Controladores Automáticos.

Ações de Controle Básicas. Efeitos das Ações de Controle Integral e Derivativa sobre o Desempenho do Sistema. Estabilidade de sistemas. Critério de Estabilidade de Routh. Erro estacionário em Sistemas de Controle com Retroação Unitária. Análise de Ações de Controle Básicas com MATLAB.

6 – Análise pelo Método de Lugar das Raízes.

Diagramas de Lugar das Raízes. Construção de Lugar das Raízes com MATLAB.

Técnica de Projeto de Sistemas de Controle pelo Método do Lugar das Raízes. Com MATLAB.

7 - Análise no Domínio de Frequência.

Resposta de Sistemas Lineares no Domínio de Frequência. Diagramas de Bode. Fatores.

Diagramas de Nyquist. Análise de Resposta e Projeto de Sistemas Lineares no Domínio de Frequência com MATLAB.

8 – Realização de Controladores PID.

Amplificadores Operacionais: esquemas básicos de aplicação. Construção de controladores PID a base de Amplificadores Operacionais.

4 BIBLIOGRAFIA:

Ogata, K. Engenharia de Controle Moderno. Terceira Edição. Prentice Hall, Rio de Janeiro, 1998, 813 páginas. ISBN 85-7054-074-4

Dorf, R.C., Bishop, R.H. Sistemas de Controle Modernos.. Oitava Edição. Tradução do Bernardo Severo da Silva Filho. LTC Editora., Rio de Janeiro, 2001, 659 páginas. ISBN 86-216-1242-7



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

Ogata, K. Solving control engineering problems with MATLAB. Prentice Hall do Brasil, Rio de Janeiro, 1994, 359 pages. ISBN 0-13-026353-2

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro e giz; Aulas expositivas com retroprojetor.

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

Média de Provas de Teoria e de Prova no Laboratório. A nota final (NF) é calculada por:

$$\underline{NF = (PT+PL)}$$

2



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	03
Disciplina:	Equipamentos Mecânicos Industriais	Carga horária:	45
Código:	MCA - 03388	T-E-L:	45-00-00
Professor:	Sandro Mauro de Carvalho	Período:	2006/2

2 EMENTA

Normas brasileiras-mecânica. Sistemática de projetos mecânicos de equipamentos industriais. Arquitetura de equipamento mecânico industrial: concepção do equipamento a partir das necessidades do produto. Desenhos do equipamento: desenhos de arranjo geral e detalhes construtivos. Documentação técnica do projeto mecânico. Equipamentos mecânicos Industriais.

3 PROGRAMA DETALHADO

- 3.1) Equipamentos Mecânicos Industriais, especificação segundo NBR;
- 3.2) Definição da necessidade de um equipamento mecânico;
 - 3.2.1) Determinação de suas características técnicas desejáveis;
 - 3.2.2) Pesquisa de Equipamentos Semelhantes existentes no mercado;
 - 3.2.3) Possíveis concepções e arquiteturas tendo em vista o produto;
 - 3.2.4) Avaliação de custos versus utilidade;
- 3.3) Desenvolvimento do Projeto ou Sistemática de Aquisição;
 - 3.3.1) Programação de desenvolvimento do projeto ou da elaboração da sistemática de aquisição do sistema industrial;
 - 3.3.2) Desenhos e ou especificações técnicas que caracterizam o dispositivo mecânico;
- 3.4) Apresentação de Seminários Técnicos de Avaliação do Desenvolvimento do Tema;
- 3.5) Instruções de Operação e Manutenção;
- 3.6) Determinação do Valor de Venda considerando a Vida Útil e Tempo de Amortização do Equipamento;
- 3.7) Execução do Projeto de Normalizado ou Sistemática de Aquisição de Equipamentos Industriais, com apresentação de Relatório Detalhado sobre o Estudo;

4 BIBLIOGRAFIA:

Normas Técnicas Pertinentes,
Design of Machinery; Robert. Norton; MacGraw Hill
Machine Design Na Integrated Approach - Robert. Norton
Machine Design Analysis and Synthesis Arthur G. Ergman Georg N. Sandor
Mechanisms in Modern Engineering Design Vol I, II e III , I. I. Artobolevsky
Projetista de Maquinas Pro-Tec
Mechanism Virgil Faires/ Robert Keown

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro e giz; Retro projetor e transparências.
Se dará com aulas expositivas, orientação de desenvolvimento de trabalhos de grupo sobre o tema. Realização de pesquisas bibliográficas e de campo sobre tópicos específicos do assunto em desenvolvimento pelos grupos de trabalho.

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

7 Através de um mínimo de 2 seminários técnicos de acompanhamento(com nota) do desenvolvimento dos temas, com entrega de material escrito(com nota) e de entrevistas e orientações de trabalho de grupo em sala de aula. Seminário Final sobre o tema desenvolvido, com entrega de material escrito e duas notas, uma individual de apresentação e outra do grupo cuja média compõe a nota individual.

As três notas têm mesmo peso;

média = $(p1 + p2 + t)/3$;



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	03
Disciplina:	Gerência de Manutenção	Carga horária:	45
Código:	MCA - 03389	T-E-L:	45-00-00
Professor:	Oswaldo Paiva Almeida Filho	Período:	2006/2

2 EMENTA

Introdução: Conceitos básicos. Tipos de manutenção e aplicações, estruturas organizacionais típicas. Metodologia de análise e seleção de materiais de manutenção. Sistemas de planejamento, programação e controle e manutenção por computador. Indicadores de desempenho. Conceitos modernos de manutenção.

3 PROGRAMA DETALHADO

I – Manutenção industrial: importância

I.1 – A situação da manutenção no Brasil:

Abraman / Documento nacional

I.2 – Idade média dos equipamentos / instalações em operação nas empresas

I.3 – Custo total da manutenção por faturamento bruto, por ano, por segmento

I.4 – Histórico da manutenção no Brasil

II – Conceitos básicos da manutenção

II.1 – Terminologia básica (NBR 5462/94)

II.2 – Objetivos da manutenção

II.3 – Confiabilidade

II.4 – Manutenibilidade

II.5 – Disponibilidade

II.6 – Custo do ciclo de vida

II.7 – Influência da fase de implantação de um equipamento na sua manutenção futura

III – Tipos e processos de manutenção

III.1 – Manutenção preventiva

III.2 – Manutenção corretiva

III.3 – Processos da manutenção

IV – Estruturação do setor de manutenção

IV.1 – Recursos necessários

IV.2 – Documentação técnica dos equipamentos e instalações

IV.3 – Equipamentos, ferramentas e instrumentos

IV.4 – Sistema gerencial de manutenção

IV.5 – Sobressalentes e materiais de consumo

IV.6 – Mão de obra especializada

V – Estrutura organizacional da manutenção

V.1 – Posição da manutenção no organograma da empresa

V.2 – Organização centralizada

V.3 – Organização descentralizada

V.4 – Organização mista

V.5 – Vinculação das terceirizadas

VI – Contratação da manutenção

VI.1 – Política de contratação de terceiros

VI.2 – Vantagens e desvantagens da terceirização

VI.3 – Modalidades de terceirização

VI.4 – Formas de selecionar o fornecedor

VI.5 – Formas de Contratação

VI.6 – Responsabilidades

VI.7 – Sub-contratação

VI.8 – Pré-qualificação do prestador de serviços

VI.9 – Avaliação de propostas

VI.10 – Negociação de propostas

VI.11 – Execução contratual

VI.12 – Aditivo Contratual

VI.13 – Atestado técnico

VI.14 – Encerramento contratual

VII - Técnicas de preditivas

VII.1 – Alinhamento a laser; cubos, polias, acoplamentos

VII.2 – Análise de rotações / velocidades crítica para equipamentos: faixa de ressonância e aplicação de ODS

VII.3 – Análise de vibração

VII.4 – Balanceamento de campo

VII.5 – Correias transportadoras: inspeção de recebimento

VII.6 – Detector de gás: inspeção

VII.7 – Ensaio de dureza de materiais: peças mecânicas

VII.8 – Elétrico: análise espectral da corrente de motores de indução trifásico

VII.9 – Elétrico: efeito corona



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

- VII.10 – Elétrico: monitoramento por Motor Status
- VII.11 – Emissão acústica
- VII.12 – Ferrografia
- VII.13 – Líquido penetrante; contraste de trincas
- VII.14 – Lubrificantes: análise físico-química e contagem de partículas
- VII.15 – Monitoramento estrutural de ganchos para elevação de carga, correntes, olhais
- VII.16 – Monitoramento de estanquidade
- VII.17 – Monitoramento de multi parâmetros de equipamentos
- VII.18 – Monitoramento da temperatura
- VII.19 – Peneiras vibratórias: análise de performance dinâmica
- VII.20 – Rolamentos especiais: monitoramento da folga
- VII.21 – Termografia
- VII.22 – Ultra-som: monitoramento de desgaste; descontinuidade estrutural de peças
- VIII – Gestão de materiais na manutenção**
- IX – Indicadores de desempenho**
- IX.1 – Generalidades
- IX.2 – Tipos de indicadores
- IX.3 – Indicadores de Equipamento
- IX.4 – Indicadores de Custo
- IX.5 – Indicadores Administrativos
- IX.6 – Indicadores de Serviços

X – Sistemas de gerenciamento da manutenção

X.1 – Estruturação de um sistema de gerenciamento da manutenção: principais módulos

X.2 – Sistemas padronizados encontrados no mercado

X.3 – Sistemas personalizados

XI – Análise de falhas

XI.1 – Objetivo

XI.2 – Modelo

XI.3 – Operacional

XI.4 – Divulgação

XI.5 – Matriz de reincidência de falha

XI.6 – Ferramentas da Qualidade: Ishikawa; 5 Por Quês?; 5W1H = 3P+1POC

XII – Qualidade na manutenção

XII.1 – Revisão ISO 9000: conceitos básicos

XII.2 – ISO 9000: processo da revisão

XII.3 – ISO 9001: Sistema de Gestão da Qualidade

XII.4 – Princípios da Gestão da Qualidade

XII.5 – Gestão dos Processos

XII.6 – ISO 9001:2000

XII.7 – ISO 9001 e ISO 9004:2000

XII.8 – E a Manutenção ?;

XII.9 – ISO 9001:2000 e ISO/TS 16949:2002

XII.10 – Laboratório de Calibração

XII.11 - Sistema de Gestão Integrado - SGI

4 BIBLIOGRAFIA:

- GAMA, Márcio P. N. **Planejamento, programação e controle da manutenção**. Vitória: 4º Curso de Pós Graduação em Engenharia de Manutenção, Univix: 2004. Apostila.
- _____. **Conceitos básicos de manutenção e indicadores de desempenho**. Vitória: 4º Curso de Pós Graduação em Engenharia de Manutenção, Univix: 2004. Apostila.
- ALMEIDA F, Oswaldo P. **Qualidade e produtividade**. Vitória: 3º Curso de Pós Graduação em Engenharia de Manutenção, Ufes: 2003. Apostila.
- VERRI, Luiz Alberto. **Planejamento, programação e controle da manutenção**. Workshop. 4º Curso de Pós Graduação em Engenharia de Manutenção, Univix, Vitória 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANUTENÇÃO ABRAMAN. **Indicadores de manutenção**. Curso de Indicadores de Manutenção. Belo Horizonte. 2002. Apostila
- KARDEC, Alan; FLORES, Joubert F.; SEIXAS, Eduardo. **Gestão Estratégica e indicadores de desempenho**. Rio de Janeiro: Qualitymark: ABRAMAN. 2002.
- KARDEC, Alan; CARVALHO, Cláudio. **Gestão Estratégica e terceirização**. Rio de Janeiro: Qualitymark: ABRAMAN. 2002.
- KARDEC, Alan; LAFRAIA, João Ricardo. **Gestão estratégica e confiabilidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark. 2002.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

- KARDEC, Alan; ALCURI, Rogério, CABRAL, Nelson. **Gestão estratégica e avaliação de desempenho**. Rio de Janeiro: Qualitymark. 2002.
- KARDEC, Alan; ZEN, Milton. **Gestão estratégica e recursos humanos**. Rio de Janeiro: Qualitymark. 2002.
- KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção função estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark: ABRAMAN. 2001.
- FALCONI, Vicente. Controle da Qualidade Total. 5º Ed. Fundação Christiano Ottoni, Belo Horizonte. 1992.
- PETRI, Giovani Modeneze; PEREIRA, Walter. **Serviços de terceiros na manutenção: a visão da contratada**. UFES, Vitória. 2000. Monografia.
- QUEIROZ, Marcos Paulino; DAMBROS, Pedro Elias. **Prestação de serviços de manutenção como um negócio**. UFES, Vitória. 2003. Monografia.
- XAVIER, Júlio de Aquino Nascif. Indicadores na manutenção.
- http://www.klic.hpg/manutenção_indicadores.htm.
- NBR ISO 9001:2000 Sistema de Gestão da Qualidade
- NBR ISO 14001: 1996 Sistema de gestão Ambiental
- OHSAS 18001:99 – Gestão da SST
- SA 8000 – Responsabilidade Social
- NBR ISO 17025:01 Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaios e calibração
- Normas regulamentadoras do MTb
- Código: de defesa do consumidor
- Legislação aplicável aos aspectos ambientais, segurança e saúde do trabalho e responsabilidade social
- Agenda 21

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Aulas expositivas e dialogadas com apresentação do conteúdo do programa por meio de projeção de slides.

Apresentação de seminários a partir de temas relacionados à disciplina

Dinâmicas de trabalhos em grupos e ferramentas da qualidade

Computador e projetor de imagens

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

Nota do Seminário = 10% da média dos trabalhos

Média dos trabalhos diversos ao longo do curso = 15% da média dos trabalhos

Média da 3 (três) provas = 75% da média dos trabalhos

Média dos trabalhos = 7,0; Nota Final = Média dos trabalhos

Média dos trabalhos < 1,0; Nota Final = (Média dos trabalhos + Prova final)/2



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso: Engenharia Mecânica
Disciplina: Projeto de Graduação
Código: MCA - 03392
Professor:

Créditos: 02
Carga horária: 60
T-E-L: 15-45-00
Período: 2006/2

2 EMENTA

Escolha do tema. Concepção inicial. Técnicas de projetos: revisão bibliográfica relativa ao tema. Cronograma de desenvolvimento. Verificação da concepção inicial. Desenvolvimento, concepção final, nos casos em que se aplicar: especificação, padronização, normas técnicas, aspectos de manutenção, considerações sobre vibrações: desenhos, gráficos, viabilidade. Economia, metodologia experimental.

3 PROGRAMA DETALHADO

4 BIBLIOGRAFIA:

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	02
Disciplina:	Processos de Usinagem	Carga horária:	45
Código:	MCA - 03393	T-E-L:	30-00-15
Professor:	Flávio José Da Silva	Período:	2006/2

2 EMENTA

Grandezas físicas no processo de corte. Geometria da cunha cortante. Mecanismos da formação de cavaco. Forças e potências de usinagem. Materiais para ferramenta. Avarias e desgastes na ferramenta. Vida da ferramenta e fatores que a influenciam. Fluidos de corte. Ensaio de usinabilidade. Condições econômicas de corte.

3 PROGRAMA DETALHADO

Parte Teórica (Carga Horária: 39 h/a.)

- 1.Introdução (2 h/a)
- 2.Grandezas Físicas no Processo de Corte (3 h/a)
- 3.Nomenclatura e Geometria das Ferramentas de Corte (2 h/a)
- 4.Formação de Cavaco (3 h/a)
- 5.Controle de Cavaco (2 h/a)
- 6.A Interface Cavaco-Ferramenta (3 h/a)
- 7.Força, Pressão Específica e Potência de Usinagem (3 h/a)
- 8.Tensões e Deformações em Usinagem (1 h/a)
- 9.Temperatura de Corte (3 h/a)
- 10.Materiais para Ferramentas de Corte (6 h/a)

- 11.Desgaste e Mecanismos de Desgaste das Ferramentas de Corte (4 h/a)
- 12.Vida da Ferramenta e Fatores que a Influenciam (2 h/a)
- 13.Fluidos de Corte (2 h/a)
- 14.Integridade Superficial (1 h/a)
- 15.Ensaio de Usinabilidade (1 h/a)
- 16.Condições Econômicas de Corte (1 h/a)

Parte Prática (Carga Horária: 6 h/a)

- 1 - Grandezas Físicas no Processo de Corte (2 h/a)
- 2 - Geometria da Cunha Cortante (2 h/a)
- 3 - Tipos e Formas de Cavacos (2 h/a)

4 BIBLIOGRAFIA:

- Machado, A.R.; da Silva, M.B. - "USINAGEM DOS METAIS", FEMEC - UFU, 2004, 9a versão. **(Será disponibilizada para cópias)**
- Bibliografia Complementar
- Trent, E.M. - "Metal Cutting", 3rd Edition, Butterworths, Londres, 1991, 245 pgs.
- Shaw, M. C. - "Metal Cutting Principles", Oxford University Press, New York, 1986, 594 pgs.
- Ferraresi, D. - "Fundamentos da Usinagem dos Metais", Editora Edgard Blücher Ltda, 1970, 751 pgs.
- Diniz, A. E., Marcondes, F. C., Coppini, N. L. - "Tecnologia da Usinagem dos Materiais", Artliber Editora, 2000, 244 pgs.
- Boothroyd, G. - "Fundamentals of Metal Machining and Machine Tools", Mc Graw-Hill Kogakusha Ltd, Japan, 1981, 350 pgs.
- Mills, B. and Redford, A.H., "Machinability of Engineering Materials", Applied Science Publishers, England, 1983, 174 pgs.
- Gorczyca, F.E., "Application of Metal Cutting Theory", Industrial Press, USA, 1987, 298 pgs.
- Stemmer, C.E., Ferramentas de corte I / Caspar Erich Stemmer. 4.ed. - Florianópolis: Ed. da UFSC, 1995, 249p.: il. (Série Didática)

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro e giz; Retro projetor e transparências; Data Show.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

Avaliação

Primeira Prova (Unidades 1 a 6)	25 Pts
Segunda Prova (Unidades 7 a 10)	25 Pts
Terceira Prova (Unidades 11 a 16)	25 Pts
Práticas e listas	25 Pts

Total 100 Pts

Obs: os 25 pontos de laboratório e listas serão assim distribuídos:

- 10 pontos de testes sobre as aulas práticas: realizados na primeira semana após a aula prática, com duração de 10 minutos, no início da aula teórica. O aluno que não assistir a aula prática não tem direito a nota ao teste correspondente.
- 5 pontos de um relatório ser entregue antes da 1ª prova (em grupo de até 3 alunos (máximo). O relatório deverá conter informações sobre o procedimento experimental das aulas práticas e análise de resultados obtidos.
- 10 pontos de listas de exercícios.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso: Engenharia Mecânica
Disciplina: Lubrificação
Código: MCA - 03394
Professor: Luciano de Oliveira Castro Lara

Créditos: 02
Carga horária: 45
T-E-L: 30-00-15
Período: 2006/2

2 EMENTA

Introdução. Tipos de lubrificação, suas características e mecanismos. Classificação dos lubrificantes. Lubrificantes líquidos e suas propriedades. Aditivos. Graxas lubrificantes. Lubrificantes sólidos e análise de lubrificantes. Métodos de aplicação de lubrificantes. Seleção de lubrificantes para equipamentos específicos. Planos de lubrificação.

3 PROGRAMA DETALHADO

I – Introdução (1 hora):

- Introdução a disciplina, metodologia e critérios.

II – Tipos de lubrificantes, suas características e mecanismos (6 horas):

- Conceito de lubrificação e função do lubrificante;
- Formação da película de lubrificante;
- Conceituação, características e mecanismos da lubrificação hidrodinâmica, hidrostática, limítrofe e elastohidrodinâmica.

III - Classificação dos lubrificantes (3 horas):

- Características e aplicações dos lubrificantes líquidos, pastosos e gasosos.

IV - Lubrificantes líquidos e suas propriedades (6 horas):

- Características básicas e aplicações dos óleos minerais, compostos e sintéticos;
- Viscosidade e sua medição;
- Classificações ISO, AGMA e SAE;
- Carta de mistura;
- Índice de viscosidade e sua determinação.

V – Análise de lubrificantes (6 horas):

- Pontos de fulgor, combustão e fluidez;
- Índices de neutralização;
- Testes de espuma, insolúveis, demulsibilidade, emulsibilidade, lâmina de cobre, prevenção contra ferrugem, resíduo de carbono e de água.

VI – Aditivos (3 horas):

- Tipos, características, mecanismos de atuação e aplicações.

VII – Graxas (3 horas):

- Tipos de graxa;

- Vantagens e desvantagens em relação ao óleo;

- Características básicas e aplicações das graxas de sabões metálicos, betuminosas, argila e sintéticas;

- Análise de graxas;
- Ponto de gota, penetração e estabilidade.

VIII – Lubrificantes sólidos (3 horas)

- Características e mecanismos de atuação dos lubrificantes sólidos, lamelares e polímeros;
- Condições de utilização e aplicação de lubrificantes sólidos.

IX – Métodos de aplicação de lubrificantes (1 hora)

- Métodos de lubrificação a óleo e graxa;
- Acessórios e armazenagem.

X – Seleção de lubrificantes para equipamentos específicos (3 horas)

- Lubrificação de mancais de rolamentos, mancais de deslizamento e engrenagens: Comparação óleo x graxa; Métodos de lubrificação; Características e seleção de lubrificantes.
- Lubrificação automotiva: Funções do óleo no motor e sua atuação; Classificação e seleção do óleo de motor e transmissão.

- Fluidos hidráulicos;

- Fluidos de corte;

- Óleos para turbinas e compressores.

XI – Planos de lubrificação (1 hora)

- Organização do setor de lubrificação;
- Controle e manutenção dos lubrificantes;



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

- Sistemática de levantamento de dados, racionalização e elaboração de planos.
- XII – Seminário interno (6 horas)
- XIII – Avaliação (3 horas)

4 BIBLIOGRAFIA:

- I – Neale, MJ. Tribology Handbook. Butterwrths. England. 1995.
- II – Leugner, L. The Practical Handbook of Lubrification. Maintenance Thechnology International Inc. Canadá. 1997
- III – STLE: Society of Tribologists and Lubrification Engineers. Lubrification Enginnering (Revista). USA;
- IV – Moura, Carlos e Carreteiro, Ronaldo. Lubrificantes e Lubrificação. Livros Técnicos e Científicos LTDA. Rio de Janeiro. 1975.
- V - ABRAMAN: Associação Brasileira de Manutenção. Anais dos Congressos Brasileiros de Manutenção;
- VI – Cruz, Antônio Baeta. Lubrificantes e Lubrificação Industrial. Associação Brasileira de Metais. São Paulo. 1989.
- VII – Runger, Peter e Duarte, Gilson. Lubrificantes nas Indústrias. Triboconcept Edições Técnicas. São Paulo. 1989.
- VIII – Apostila de Lubrificação da Shell Brasil e Petrobrás;
- IX – The Lubrisol Corporation. Lubrificant Additive (diversos). USA. 1984;
- X – Molykot Division. Molykote Handbook. Dow Corning Gmbh. Germany. 1991.
- XI – Catálogos de produtos da Shell, Petrobrás, Texaco, Castrol, Molykote, Mobil, Esso.

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Retroprojektor, transparências, computador, disquetes, CDs, canhão, quadro negro e giz.

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

Uma prova e um trabalho durante o período.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso: Engenharia Mecânica
Disciplina: Tratamentos Superficiais dos Metais
Código: MCA - 03410
Professor: Flávio José Da Silva

Créditos: 03
Carga horária: 60
T-E-L: 2-2-0
Período: 2006/2

7 EMENTA

Eletrodeposição dos metais. Anodização do alumínio. Deposição de metais sem corrente elétrica. Deposição por aspersão térmica. Zincagem por imersão. Medição de espessura de revestimento. Ensaio e revestimento.

8 PROGRAMA DETALHADO

- | | |
|---|--|
| 1 – Introdução | 5 – Filmes finos |
| 2 – Considerações sobre o Desgaste | 5.1 – Deposição por Vapor Químico (CVD) |
| 2.1 – Caráter Sistêmico do Desgaste | 5.2 – Deposição por Vapor Físico (PVD) |
| 2.2 – Tipos de Desgaste | 5.3 – Comportamento Tribológico de Camadas Finas |
| 2.3 – Mecanismos de Desgaste | 6 – Modificações Superficiais Produzidas por Processos Altamente Energéticos |
| 3 – Recobrimentos | 6.1 – Tratamento Superficial via Feixe de Elétrons |
| 3.1 – Fundamentos da Eletrodeposição | 6.2 – LASER |
| 3.2 – Recobrimentos na Ausência de Corrente | 6.3 – Implantação Iônica |
| 3.5 – Desgaste de Superfícies Recobertas | 7 – Revestimentos Duros |
| 4 – Endurecimentos Superficiais Difusivos e Não Difusivos | 7.1 – Deposição por Solda |
| 4.1 – Cementação | 7.2 – Aspersão Térmica |
| 4.2 – Nitretação | 7.3 – Aplicações |
| 4.3 – Carbonitretação | |
| 4.4 – Processos Especiais de Difusão | |
| 4.5 – Têmpera Superficial | |

9 BIBLIOGRAFIA:

- Budinski, K.G.; “Surface Engineering for Wear Resistance”, Prentice Hall, New Jersey, 1988.
- Artigos Técnicos.

10 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro e giz; Retro projetor e transparências; Data Show.

11 FORMA DE AVALIAÇÃO:

Avaliação

Prova	50 Pts
Semiários	25 Pts
Práticas e listas	25 Pts
Total 100 Pts	



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso: Engenharia Mecânica
Disciplina: Poluição Industrial
Código: MCA - 03416
Professor: Rogério Silveira de Queiroz

Créditos: 03
Carga horária: 60
T-E-L: 30-30-00
Período: 2006/2

2 EMENTA

Critérios de qualidade do ar e da água. Fontes poluentes e seus efeitos. Disposição de resíduos. Poluentes: medição, controle e equipamentos. Legislação específica.

3 PROGRAMA DETALHADO

1 - Poluentes e sua importância.

- Características físicas e químicas de poluentes do ar, solo e águas;
- Impactos sobre a saúde humana;
- Situação mundial da contaminação do meio físico.

2 – Fontes de poluentes.

- Fontes naturais e antropogênicas;
- Fontes industriais;
- Fontes de partículas;
- Fontes de gases;
- Contaminantes sólidos;
- Contaminantes líquidos.

3 - Contaminação do ar, solo e águas.

- Medidas de contaminação.
- Inclusões e aderências legais e científicas;
- Níveis aceitáveis;
- Estudos recentes;

4 - Sistemas de tratamentos e controles.

- Controle de lançamentos para a atmosfera;

- Controle de resíduos sólidos.

- Controle de lançamento de contaminantes hídricos

5 - Quantificação de emissões e lançamentos.

- Balanços de massa;
- Métodos experimentais;

6 - Dispersão.

- Equações de dispersão;
- Modelagens;
- Parâmetros físicos;
- Zonas de mistura.

7 - Concentrações ambientais decorrentes de lançamentos industriais.

- Medições;
- Análises físicas e químicas;
- Importância relativa das concentrações;

8 - Estudos de casos.

- Resultados de redes de amostragens reais;
- Avaliações estatísticas de dados reais;
- Análises de ambientes;

4 BIBLIOGRAFIA:

Notas de aula em meio digital.

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro e giz; Retro projetor e transparências;

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

Os alunos serão avaliados por duas verificações de aproveitamento para composição da média parcial. O critério de aprovação é de média parcial maior ou igual a sete ou de média maior ou igual a cinco, computada com o uso da média parcial e da nota de um exame final, caso o primeiro critério não seja satisfeito.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	03
Disciplina:	Fontes Alternativas de Energia	Carga horária:	60
Código:	MCA - 03417	T-E-L:	30-30-00
Professor:	Juan Sergio Romero Saenz	Período:	2006/2

2 EMENTA

Tipos: características e usos. Energia solar. Energia eólica. Energia bio-massa. Outras fontes.

3 PROGRAMA DETALHADO

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Reservas não renováveis (combustível fóssil)<ul style="list-style-type: none">- Petróleo- gás natural- carvão- Economia do hidrogênio<ul style="list-style-type: none">- A célula combustível- Tecnologias de células combustíveis- Aplicações básicas da célula combustível- Energia solar<ul style="list-style-type: none">- Sistemas solares de aquecimento- Armazenamento de energia térmica- Princípios das células solares - conversão foto-voltaica | <ul style="list-style-type: none">- Bio-massa<ul style="list-style-type: none">- Resíduos e conversão da bio-massa- Energia geotérmica<ul style="list-style-type: none">- Introdução- Sistemas hidrotermicos- Energia geomecânica<ul style="list-style-type: none">- Eólica- maremotriz- Energia hidráulica<ul style="list-style-type: none">- Emprego e perspectivas de energia nuclear, fissão e fusão.- A questão energética do Brasil |
|--|---|

4 BIBLIOGRAFIA:

- Energia e meio ambiente, Roger A. Hinrichs e Merlin Kleinbach, Thomson, 3ª edição, 2003
- Célula Combustível a Hidrogênio, Ricardo Aldabó, Editora Artliber, 2004
- Energia solar e fontes alternativas, Wolfgang Palz, UNESCO, 1981
- Fontes de energia, Jose de Lima Acioli, Editora UnB, 1993

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro e giz; Retro projetor e transparências;

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

2 provas (p1 e p2)



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso: Engenharia Mecânica
Disciplina: Motores de Combustão Interna
Código: MCA - 03419
Professor: Elias Antonio Dalvi

Créditos: 03
Carga horária: 60
T-E-L: 30-30-00
Período: 2006/2

2 EMENTA

Aplicação de motores de combustão interna no Brasil e em outros países. Tipos principais e suas características: ciclos termodinâmicos paradigmas e suas divergências com ciclos reais. Rendimentos. Potência e pressão média, efetiva e indicada. Valores práticos e de projetos. Variáveis construtivas do motor. Noções de combustão e de auto-inflamação. Dimensões principais. Tipos de bombas de ar de lavagem e turbo-alimentar. Fatores limitativos: escolhas básicas atendendo às aplicações específicas nos campos terrestre, aéreo e marítimo. Órgão de regulação de velocidade, partida e segurança. Considerações gerais.

3 PROGRAMA DETALHADO

Motores do ciclo Otto:

- 1- Generalidades – classificação – funcionamento – (2 h);
- 2- Processos de trabalho – principais perdas – potências – dimensões principais – (3 h);
- 3- Estudo orgânico - distribuição – carburação – refrigeração e lubrificação – (3 h);
- 4- Ignição eletrônica – injeção eletrônica de combustível – novas tecnologias – (5 h);
- 5- Operação – manutenção – (2 h);
- 6- Combustíveis – (2 h);
- 7- Instrumentação – (2 h);
- 8- Testes em bancada dinamométrica para levantamento das curvas de potência, torque e consumo de combustível – (7 h).

Motores do ciclo Diesel:

- 1- Generalidades – classificação – funcionamento – (2 h);
- 2- Processos de trabalho – principais perdas – potências – dimensões principais – (3 h);
- 3- Estudo orgânico - distribuição – refrigeração e lubrificação – (4 h);
- 4- Sistemas de injeção de combustível – câmaras de combustão – (4 h);
- 5- Dimensões principais – taxa de compressão – (2 h);
- 6- Combustíveis e combustão – (2 h);
- 7- Superalimentação e sistemas de partida (1 h);
- 8- Exercícios – laboratório – (7 h).

Motores Wankel: Tipos – princípios de funcionamento – (3 h).

Motores do ciclo Stirling: Tipos – princípios de funcionamento – (3 h).

Motores do ciclo Brayton: Tipos – princípio de funcionamento – (3 h).

4 BIBLIOGRAFIA:

- Motores de Combustão Interna – Paulo Penido Filho - 1992;
- Motores de Combustão Interna – Edward F. Obert – Ed. Globo - 1970;
- Análise de Motores de Combustão Interna – Taylor – Ed. USP - 1986;
- Motores Diesel – Ed. Hemus - 1995;
- Motores Endotérmicos - Dante Giacosa – Ed. Científico-Médica - 1996;
- O Livro do Automóvel – Arias Paz - 1997;



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

- Revistas SAE

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

São usados também retroprojetores, slides, filmes ilustrativos, revistas e periódicos, além de visitas técnicas a indústrias, navios e rebocadores.

O aluno participa das aulas expositivas e de laboratório, realizando medições de taxa de compressão, cilindrada, bem como levantamento, em bancada dinamométrica, das curvas de: (potência, torque e consumo específico) *versus* (rotação), familiarizando-se assim, com os componentes, suas funções e desempenho dos motores.

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

Serão realizadas duas provas parciais e um trabalho prático, tendo como média parcial a média aritmética dessas três notas .



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	03
Disciplina:	Métodos Computacionais em Fenômenos de Transporte I	Carga horária:	60
Código:	MCA - 03420	T-E-L:	30-30-00
Professor:	Marcos Aurélio Scopel Simões	Período:	2006/2

2 EMENTA

Análise de escala. Solução de problemas de camada limite. Integração de sistemas de equações pelo método Runge-Kutta. Condições de contorno assintóticas na camada limite: aplicação do método de Nachtsheim-Swight. Solução numérica de problemas de transferência de calor: camada limite hidrodinâmica e térmica sobre placa plana horizontal em convecção forçada (propriedades fluidas constantes), escoamento natural em placa vertical: isotérmica; fluxo de calor constante; placa porosa com transferência de massa (injeção e sucção).

3 PROGRAMA DETALHADO

- I.1 - Fundamentos da condução de calor
- I.2 – Equação Diferencial da Condução de calor
- I.3 – A condução de calor em coordenadas cartesianas, cilíndrica e esférica
- I.4 – Condições de contorno
- I.5 – Problemas homogêneos e não-homogêneos
- I.6 – Formulação a parâmetros concentrados (lumped analysis)
- II.1 – Separação de variáveis em coordenadas cartesianas
- II.2 – Formulação em coordenadas cartesianas, cilíndrica e esférica
- II.3 – Solução de problemas em meios finitos e semi-infinitos
- III.1 – O uso da transformação integral em problemas de condução de calor
- III.2 – Aplicações em coordenadas cartesianas, cilíndrica e esférica
- III.3 – Aplicações em problemas em regime permanente
- IV.1 – Sistemas de equações diferenciais ordinários gerados pela transformação integral generalizada
- IV.2 – Problemas com condições de contorno variáveis
- IV.3 – Uma introdução para solução de problemas de difusão-convecção não-lineares

4 BIBLIOGRAFIA:

- Heat Conduction M. Necati Ozisik, 2ª. Ed. Wiley InterScience, NY, 1993
- Unified Analysis and Solutions of Heat and Mass Difusion, M.D. Mikhailov and M.N. Osizik, Dover Pub. NY, 1984
- Integral Transforms Ind Computational Heat and Fluid Flow, R.M. Cotta, CRC Press, Boca Raton, 1993
- Heat Conduction: Lumped Analysis, Integral Transforms , Symbolic Computation, R.M. Cotta and M.D. Mikhailov, Wiley, NY, 1997
- The Integral Transform Method in Thermal and Fluids Science and Engineering, R.M. Cotta ed. Begell House Inc. NY, 1998
- Portal de Periódicos da CAPES: www.periodicos.capes.gov.br

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro, projetor de multimídia e computadores do Laboratório de Computação do DEM.

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

A média parcial (MP) é composta de 02 (duas) provas (P1 E P2) e as notas para os trabalhos (Ti), da seguinte forma: $MP = 0,6 \cdot (P1+P2)/2 + 0,4 \cdot (T1+T2+T3+T4+T5)/5$



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	03
Disciplina:	Tópicos Especiais em Engenharia Térmica	Carga horária:	60
Código:	MCA - 03423	T-E-L:	30-30-00
Professor:	Rogério Ramos	Período:	2006/2

2 EMENTA

I - Termometria; II - Estudo em Trocador de Calor; III - Medição de Vazão.

3 PROGRAMA DETALHADO

- I.1 - Introdução Conceitual: Definição de Temperatura e Calor, Escalas de Temperatura, Escala Internacional de Temperatura, Normas e Padrões Internacionais, Tipos de Sensores de Temperatura.
- I.2 - Termopares: Teoria Termoelétrica, Definição de Termopar, Leis do Circuito Termoelétrico, Compensação da Temperatura Ambiente, Conversão de Tensão para Temperatura, Tipos e Características dos Termopares, Limites de Erros dos Termopares, Termopares de Classe Especial.
- I.3 - Experimento para aferição e caracterização de termopares.
- II.1 - Tipos de Trocadores de Calor, O coeficiente Global de Transferência de Calor, Análise de Trocadores de Calor: O Método da Média Logarítmica das Diferenças de Temperatura e o Método da Efetividade-NUT.
- II.2 - Análise Experimental de um trocador de calor.
- III.1 - Considerações gerais sobre elementos deprimogênicos para medição de vazão, Caracterização e seleção de medidores de vazão, Equações básicas, Avaliação das variáveis envolvidas na medição de vazão, a placa de orifício em canto vivo.
- III.2 - Experimento da avaliação da vazão em túnel de vento através de placa de orifício.
- III.3 - Medidores de vazão de área variável, Princípio de funcionamento do medidor de tubo cônico e flutuador, equações teóricas, equações reais, equações equivalentes, equivalentes em água, equivalentes em ar, influência da viscosidade

4 BIBLIOGRAFIA:

- Catálogo IOPE: Uso e Aplicação de Termosensores, São Paulo, 1992.
- Catálogo IOPE: Catálogo de Termometria, São Paulo, 1992.
- Apostilas de Instrumentação e Controle de Processos Industriais do Prof. Roberto de Souza, COPPE/UFRJ.
- Experimental Methods for Engineers, J.P. Holman, McGraw Hill, 6a.ed., 1994.
- Manual de Medição de Vazão, Nelson Martins, Ed. Interciência, 1998.
- Manual de Medição de Vazão, Gerard J. Delmée, Ed. Edgar Blucher, 2a. ed., 1982.
- Fundamentos da Termodinâmica, Van Wyllen, Sonntag, Borgnakke, Ed. Edgar Blucher, 6a. ed., 2003.
- Introdução à Mecânica dos Fluidos, Robert W. Fox and Alan T. McDonald, Ed. Guanabara Koogan, 4a. ed., 1992.
- Fundamentos da Transferência de Calor e de Massa, Frank P. Incropera e David P. DeWitt, Ed. LTC, 4a. ed., 1996.

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro branco, experimentos e instrumentação pertencente ao Laboratório de Geração de Potência - LAGEPOT

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

A média parcial (MP) é composta de 02 (duas) provas (P1 e P2) e as notas para os relatórios dos experimentos (Ei), da seguinte forma:

$$MP = 0,6 \cdot (P1 + P2) / 2 + 0,4 \cdot (E1 + E2 + E3 + E4 + E5) / 5$$



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	03
Disciplina:	Manutenção Industrial	Carga horária:	60
Código:	MCA - 03424	T-E-L:	30-30-00
Professor:	Luciano de Oliveira Castro Lara	Período:	2006/2

2 EMENTA

Introdução. Mecanismos de avarias e sua prevenção. Princípios de tribologia e suas aplicações. Análise de avarias, manutenção e lubrificação de elementos de máquina e equipamentos industriais. Técnicas de manutenção preditiva.

3 PROGRAMA DETALHADO

1ª PARTE (50:0:0)

1- INTRODUÇÃO

Introdução a disciplina, objetivos, metodologia e critérios – 1:0:0

2- MECANISMOS DE AVARIAS E SUA PREVENÇÃO

Mecanismos típicos de falhas de órgãos de máquinas. Análise básica dos mecanismos do desgaste: abrasivo, erosivo, adesivo e corrosivo. Técnicas de recuperação de componentes desgastados através de enchimento: tipos, principais características e aplicações – 5:0:0

3- PRINCÍPIOS DE TRIBOLOGIA E SUA CONCEITUAÇÃO

Conceituação, constituição e aplicações. Prevenção do desgaste com a utilização da tribologia. Exemplos típicos – 4:0:0

4- ANÁLISE DE AVARIAS, MANUTENÇÃO E LUBRIFICAÇÃO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS

4.1- Análise de avarias e procedimentos típicos de manutenção de mancais de rolamentos e deslizamento, acoplamentos, correntes e correias de transmissão, engrenagens, redutores e equipamentos hidráulicos – 14:0:0

4.2- Princípios de montagem mecânica: Fases de instalação de um equipamento. Elevação e transporte de cargas (*rigging*). Alinhamento, nivelamento e grauteamento de máquinas – 4:0:0

5- TÉCNICAS DE MANUTENÇÃO PREDITIVA

Análise de vibrações mecânicas, análise espectrométrica, monitoramento por pressão, vazão e temperatura – 10:0:0

6- NOÇÕES DE CONFIABILIDADE DE MANUTENÇÃO

6.1- Ensaios não destrutivos: Inspeção visual, partículas magnéticas, líquido penetrante, ultra-som, radiografia industrial, emissão acústica e correntes parasitas – 8:0:0

6-2 A ferramenta confiabilidade como instrumento de tomada de decisão na manutenção: Relação entre probabilidade de falha e tempo. A ação de inspeção na redução da probabilidade de falha. A gestão de manutenção com foco na Confiabilidade – 2:0:0

7- AVALIAÇÃO – 2:0:0

2ª PARTE (10:0:0)

1- VISITA TÉCNICA A EMPRESAS QUE TRABALHAM COM MANUTENÇÃO

Esclarecimento no campo industrial dos tópicos teóricos e técnicos que foram abrangidos na ementa da disciplina – 10:0:0

4 BIBLIOGRAFIA:

- American Society for Metals – ASM Handbook Volume 18: Friction, Lubrication and Wear Technology – ASM (USA)



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

- M. J. Neale – Tribology Handbook – Newnes Butterworths (England)
- Donald J. Wulpi – Understanding How Components Fail – ASM (USA)
- Gwidon Stachowiak and Andrew Batchelor – Engineering Tribology – Butterworth Heinemann
- ABRAMAN – Associação Brasileira de Manutenção: Anais dos Congressos Brasileiros – 1987 a 2004
- ABRAMAN-ES – Associação Brasileira de Manutenção regional Espírito Santo: Anais dos Seminários Espírito Santense de Manutenção – 1998 a 2004
- Fabricantes diversos – Catálogos e Publicações Técnicas

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro e giz; Retro projetor e transparências;

Aulas teóricas expositivas e de debates com auxílio de recursos audiovisuais. Aulas práticas com visitas ao setor de manutenção de indústrias locais e participação em eventos da ABRAMAN-ES em comum acordo com a turma.

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

2 provas (p1 e p2)



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	03
Disciplina:	Instrumentação	Carga horária:	60
Código:	MCA - 03426	T-E-L:	30-30-00
Professor:	Vladimir Ivanovitch Dynnikov	Período:	2006/2

2 EMENTA

Características estáticas e dinâmicas dos instrumentos e sensores. Análise de dados experimentais. Medida e análise de deslocamento, velocidade, aceleração, força, torque, e potência mecânica. Problemas na amplificação, transmissão e armazenamento de sinais. Medidas de som. Medidas de pressão, vazão, temperatura e nível.

3 PROGRAMA DETALHADO

- 3.1) Funcionamento de termostatos, termômetros de expansão, termistores, termoresistências, termopares.
- 3.2) Sensores piezoelétricos, strain gages, tubos pitot, placas de orifício.
- 3.3) Anemômetro de fio quente, velocímetros em geral, rotâmetros.
- 3.4) Válvulas mecânicas, solenóides.
- 3.5) Acionamento por eletroímãs, reles, dispositivos eletrônicos, motores DC, AC, e de passo
- 3.6) Aquisição de sinais, proteção contra ruídos, amplificação.

4 BIBLIOGRAFIA:

Bibliografia : “Controle Automático de Processos Industriais : Instrumentação “,
Luciano Sighieri e Akiyoshi Nishinari, editora Edgard Blücher Ltda.
Livros em formato digital distribuídos ao longo do curso.

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro, giz, data show e experimentos com sensores de temperatura, pressão, ultrassom. Uso de multímetros, osciloscópio, montagem de circuitos.

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

Média dos exercícios sobre os experimentos e prova no fim de cada bimestre.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	03
Disciplina:	Maquinas de Elevação e Transporte	Carga horária:	60
Código:	MCA - 03427	T-E-L:	30-30-00
Professor:	Sandro Mauro de Carvalho	Período:	2006/2

1 EMENTA

Introdução à movimentação de materiais. Máquinas de elevação e transporte. Veículos industriais. Transportadores contínuos. Embalagens, acondicionamento e unitização. Posicionadores. Seleção de equipamentos. Estocagem e armazenagem. Manutenção de equipamentos. Elementos fundamentais em máquinas de elevação e transporte.

2 PROGRAMA DETALHADO

.Introdução à movimentação e à armazenagem de materiais;
.Logística da movimentação de materiais;
.Princípios básicos da movimentação de materiais;
.A armazenagem na movimentação de materiais;
.Análise da movimentação e da armazenagem de materiais;
.Segurança na movimentação e na armazenagem de materiais;
.Custos de movimentação e armazenagem de materiais;
.Indicadores de eficiência e avaliação de sistemas;
.Tendências na movimentação e na armazenagem de materiais.

3 BIBLIOGRAFIA:

MOURA, R.A., Sistemas de Técnicas de Movimentação e Armazenagem, Manual de Logística, vol 1, IMAM, São Paulo, 1998.
MOURA, R.A., Equipamentos de Movimentação e Armazenagem, Manual de Logística, vol 4, IMAM, São Paulo, 1998.

4 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Discussões, em sala de aula, de projetos de seleção e modificação de sistemas e equipamentos de movimentação e armazenagem de materiais.

5 FORMA DE AVALIAÇÃO:

Projeto realizado durante o período, sendo que a nota é atribuída pelo critério:
- 30% na proposta do projeto, apresentada até a quarta semana de aulas, com apresentação em sala;
- 70% com a apresentação do relatório final.
A apresentação formal do projeto é feita pelos alunos que não atingem a média 7,0 (sete) e devem se submeter a uma prova final.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	03
Disciplina:	Processos não Convencionais de Fabricação	Carga horária:	60
Código:	MCA - 03429	T-E-L:	30-30-00
Professor:	Flávio José Da Silva	Período:	2006/2

2 EMENTA

Comando numérico em máquinas-ferramentas: princípios de funcionamento ferramental , programação de máquina, equipamento periférico. Noções de linhas "Transfer" e robôs industriais. Processo EDM (eletroerosão). Processo ECM (Usinagem eletroquímica). Usinagem por ultra-som. Laser de potência.

3 PROGRAMA DETALHADO

- | | |
|--|--|
| 1 - Introdução | 10 - Processo ECG e ECDG (04 h - Seminário); |
| 2 -Introdução aos Processos Não Tradicionais (4h); | 11 - Processo EDWC (04 h - Seminário); |
| 3 - Processo EDM (04 h); | 12 - Processo ES e STEM (04 h - Seminário); |
| 4 - Processo ECM (04 h); | 13 - Processo CM (04 h - Seminário); |
| 5 - Processo USM (04 h); | 14 - Processo PAC (04 h - Seminário); |
| 6 – Prova (4 horas-aula); | 15 - Processo LP (04 h - Seminário); |
| 7 - Processo AJM+WJM (04 h - Seminário); | 16 -Visita (4 horas-aula) |
| 8 - Processo AWJM (04 h - Seminário); | 17 - Prova (4 horas-aula); |
| 9 - Processo AFM (04 h - Seminário); | |

4 BIBLIOGRAFIA:

- Benedict, G. F., Nontraditional Machining Processes, Marcel Dekker New York, 1987.
- Cruz, C.; da Silva, E. M. e Fernandes, L. A, Introdução À Usinagem Não Tradicional, Um Texto para Cursos de Graduação em Engenharia, Uberlândia, Maio de 1999
- Kalpakjian, S. and Schmid, S. R., Manufacturing Engineering and Technology, 4th ed., 2001, ISBN 0-201-36131-0, pp. 791-792.
-

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro e giz; Retro projetor e transparências; Recursos de multtimidia.

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

Avaliação

Prova: itens 2 a 5	(15 pontos);
Prova: itens 7 a 15	(15 pontos);
Listas de Exercícios	(10 pontos);
Seminários	(60 pontos);

Total 100

Pts média = (p1 + p2 + t)/3;



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	03
Disciplina:	Robótica Industrial	Carga horária:	60
Código:	MCA - 03433	T-E-L:	30-30-00
Professor:	Vladimir I. Dynnikov	Período:	2006/2

2 EMENTA

Áreas de utilização de robôs na indústria. Classificação de sistemas robotizados com relação à sua utilização. Linguagens de programação. Técnicas de inteligência aplicadas à robótica. Estudos de casos.

3 PROGRAMA DETALHADO

1 - Evolução de robótica.

Breve histórico. Particularidades de robôs industriais. Partes de um robô. Unidade de controle. Movimentos de robôs. Configurações básicas. Espaço de trabalho dos robôs.

2- Cinemática e dinâmica do manipulador. Problemas de tarefa direta e inversa. Necessidades de cálculos em série. Jacobiano. Singularidades.

3- Conceitos de mecatrônica. Elementos computacionais integrados. Estrutura de controladores dos robôs.

4 - Servo sistemas. Elementos básicos. Tipos de sensores e atuadores. Encoders, tacogeradores. Atuadores DC, CC e de passo. Controle PWM. Estrutura prática do ROBIX.

5- Mecânica dos robôs. Transmissões, garras e redutores. Análise do redutor harmônico de um robô industrial.

6- Sensores de informação externa. Sensores resistivos, indutivos e capacitivos. Medidores de força. Visão artificial.

7- Programação de robôs. Tipos de programação. Geração de linguagem de programação. Aprendizagem de programação explorando kit ROBIX no laboratório, aprendizagem de criação de programas usando linguagem SuperLogo.

8- Cooperação do robô com equipamentos tecnológicos. Análise de sistemas robotizados industriais.

4 BIBLIOGRAFIA:

Rosário, J.M. Princípios de mecatrônica. Prentice Hall, São Paulo, 2005, 356 páginas. ISBN 85-7605-010-2

Robótica Industrial. Aplicação na Indústria de Manufatura e de Processos. Sob edição do Vitor Ferreira Romano. Edgard Blucher Ltda, Rio de Janeiro, 2002, 256 páginas. ISBN 85-212-0315-2

Rosário, J.M. Princípios de mecatrônica. Prentice Hall, São Paulo, 2005, 356 páginas. ISBN 85-7605-010-2

Ferraté, G. et al. Robótica industrial. MAROMBO. Boixareu editores. Barcelona-México., 1986

Bohm, H. Build your own underwater and other wet projects. Westcoast Words. Vancouver, B.C. Canada, 1998.

Revista periódica Mecatrônica Atual, www.mecatronicaatual.com.br

Revista periódica Mecatrônica Fácil, www.mecatronicafacil.com.br

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro e giz; Retro projetor e transparências; Recursos multimídia

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

Critério de Avaliação:

Média de apresentação do trabalho no laboratório e sobre um tópico escolhido. A nota final (NF) é calculada por:

$$\text{NF} = (\text{TL} + \text{TT})$$



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	03
Disciplina:	Tópicos Especiais em Processos de Fabricação	Carga horária:	60
Código:	MCA - 03436	T-E-L:	30-30-00
Professor:		Período:	2006/2

2 EMENTA

Abordagem específica de um assunto de interesse do corpo docente do Departamento de Engenharia Mecânica e de alunos do curso, relacionados com a área de Processos de Fabricação.

3 PROGRAMA DETALHADO

4 BIBLIOGRAFIA:

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	03
Disciplina:	Tribologia I: Introdução ao Estudo do Atrito, Desgaste e Lubrificação	Carga horária:	60
Código:	MCA - 04850	T-E-L:	30-30-00
Professor:	Cherlio Scandian	Período:	2006/2

2 EMENTA

Introdução. Topografia Superficial e Superfícies em Contato. Atrito. Lubrificantes e Lubrificação. Desgaste por Deslizamento.

3 PROGRAMA DETALHADO

Introdução

Conceito de Tribologia; Significado Industrial da Tribologia; Economia Gerada a partir de Implementos Tribológicos.

Topografia Superficial e Superfícies em Contato

Medidas da topografia Superficial; Quantificando a Rugosidade Superficial; Topografias das Superfícies de Engenharia; Superfícies em Contato.

Atrito

Definição do Atrito; As leis do Atrito; Teorias sobre o Atrito; Atrito em Metais; Atrito em Materiais Cerâmicos; Atrito dos Sólidos Lamelares; Atrito em Polímeros.

Lubrificantes e Lubrificação

Viscosidade; Composição e Propriedades dos Óleos e Graxas; Lubrificação Hidrodinâmica; Lubrificação Elasto-hidrodinâmica; Lubrificação Limítrofe; Lubrificação Sólida.

Desgaste por Deslizamento

Terminologia; Métodos Experimentais; Simples Teoria para o Desgaste por Deslizamento: Equação de Archard; Desgaste do Latão: Paradigma do Desgaste Suave e Severo nos Metais; Mecanismos de Desgaste por Deslizamento; Desgaste em Metais não Lubrificados.

4 BIBLIOGRAFIA:

Tribology. Friction and Wear of Engineering Materials, *I. M. Hutchings*; Arnold; 1992;
Microstructure and Wear of Materials; *K-H Zum Gahr*; Tribology series; Elsevier; 1987;
Introduction to Tribology; *B. Bhushan*, John Wiley & Sons, 2002;
Outras Fontes: Artigos Científicos dos Periódicos *Wear* e *Tribology International*.

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro e giz; Retro projetor e transparências; Recursos Multimídia.

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

Participação em Sala de Aula (10% da Nota Final); Testes (20%); Apresentação de Trabalhos (20%); Prova (50%).



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	03
Disciplina:	Tribologia II: Desgaste por Partículas Duras	Carga horária:	60
Código:	MCA - 04851	T-E-L:	30-30-00
Professor:	Cherlio Scandian	Período:	2006/2

2 EMENTA

Desgaste Abrasivo e Erosivo (Revisão e Mecanismos). Desgaste Abrasivo nos Metais.

3 PROGRAMA DETALHADO

Desgaste Abrasivo e Erosivo (Revisão e Mecanismos)

Revisão do Desgaste Abrasivo/Erosivo e Mecanismos de Desgaste.

Desgaste Abrasivo nos Metais

Parte I: *Propriedades Físicas* – Dureza; Tenacidade à Fratura; Encruamento e Ductilidade; Distribuição de Deformação; Instabilidade Mecânica e Anisotropia Cristalina.

Parte II: *Microestrutura* – Inclusões; Endurecimento por Segunda Fase (Compostos Intermetálicos e Carbonetos); Matriz; Defeitos Cristalinos e Entalhes Internos.

4 BIBLIOGRAFIA:

Tribology. Friction and Wear of Engineering Materials, *I. M. Hutchings*; Arnold; 1992;
Microstructure and Wear of Materials; *K-H Zum Gahr*; Tribogy series; Elsevier; 1987;
Introduction to Tribology; *B. Bhushan*, John Wiley & Sons, 2002;
Outras Fontes: Artigos Científicos dos Periódicos *Wear* e *Tribology International*.

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro e giz; Retro projetor e transparências; Recursos Multimídia.

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

Participação em Sala de Aula (10% da Nota Final); Testes (20%); Apresentação de Trabalhos (20%); Prova (50%).



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	03
Disciplina:	Refrigeração e ar condicionado II	Carga horária:	60
Código:	MCA - 03414	T-E-L:	30-30-00
Professor:	João Luiz Marcon Donatelli	Período:	2006/2

2 EMENTA

Evaporadores. Compressores frigoríficos. Condensadores e torres de arrefecimento. Elementos de expansão. Unidades de refrigeração. Instalações frigoríficas. Condicionadores de ar. Sistemas de ar condicionado. Distribuição de ar condicionado. Projeto de instalação.

3 PROGRAMA DETALHADO

OBJETIVOS

- Saber selecionar os componentes de sistemas de refrigeração e ar condicionado
- Saber projetar a instalação dos sistemas de refrigeração e ar condicionado.

3.1) CARGA TÉRMICA DE CAMARAS FRIGORIFICAS

- 3.1.1) Noções de câmaras frigoríficas
- 3.1.2) Dados de projeto
- 3.1.3) Procedimento de cálculo

3.1.4) Isolamento térmico

3.2) SELEÇÃO DE COMPONENTES DOS SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO

3.2.1) Evaporadores

3.2.2) Compressores

3.2.3) Condensadores

3.2.4) Torres de Arrefecimento

3.2.5) Elementos de expansão

3.2.6) Unidades de refrigeração

3.3) PROJETO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO

3.3.1) Introdução

3.3.2) Tubulações de refrigerantes e acessórios

3.3.3) Sistema de refrigeração por compressão de vapor

3.3.4) Sistema de refrigeração por absorção de vapor

3.3.5) Sistema de refrigeração termoelétrico

3.4) CARGA TÉRMICA DE AR CONDICIONADO

3.4.1) Dados de projeto

3.4.2) Procedimento de cálculo

3.4.3) Consumo de energia (método bin)

3.5) SELEÇÃO DE COMPONENTES DOS SISTEMAS DE AR CONDICIONADO

3.5.1) Serpentinhas aletadas

3.5.2) Lavadores de ar

3.5.3) Filtros de ar

3.5.4) Ventiladores

3.5.5) Unidades de condicionamento de ar

3.6) PROJETO DE INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE AR CONDICIONADO

3.6.1) Introdução

3.6.2) Sistema de distribuição de ar

3.6.3) Sistema de distribuição de água

3.6.4) Sistema de expansão direta

3.6.5) Sistema de central de ar

3.6.6) Sistema de central de água gelada

3.6.7) Sistema de central de ar e água gelada

4 BIBLIOGRAFIA:

1. PITA, E.G., ‘Air Conditioning Principles and Systems: An Energy Approach, Editora Prentice-Hall, 3/e , 1998.
2. STOECKER, W. F. , ‘Refrigeração e Ar Condicionado’ , McGraw-Hill, 1985.
3. STOECKER, W. F. , ‘Refrigeração Industrial’, Editora Edgard Blucher, 1994.
4. ASHRAE , ‘1997 Fundamentals Handbook’.
5. ASHRAE , ‘1996 HVAC Systems and Equipment Handbook’.
6. ASHRAE , ‘1995 HVAC Applications Handbook’.
7. ASHRAE , ‘1994 Refrigeration Handbook’.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

8. MCQUISTON & PARKER, ‘Heating, Ventilating and Air Conditioning: Analysis and Design’; Editora John Wiley & Sons, 1988.
9. FILHO, L.C.N., ‘Resfriamento, Congelamento e Estocagem de Alimentos’; ABRAVA, 1991.
10. WEBSITES: www.doe.gov, eande.lbl.gov, www.ashrae.org, www.trane.com, www.carrier.com, www.smacna.org, www.eren.doe.gov, www.elitesoft.com, www.carmelsoft.com.
11. IPT, ‘Tecnologia de Edificações’; Editora PINI
12. ABNT, ‘Norma NBR 6401’; ABNT, 1980.
13. STOECKER, W. F. , ‘Design of Thermal Systems’; , McGraw-Hill, 1989.
14. ENNIO, ‘Refrigeração’; , Editora Edgard Blucher, 1982.
15. ANELLI, G., ‘Manual Prático do Mecânico e do Técnico de Refrigeração’;. 1995.

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

- Aulas teóricas
- Utilização de softwares e de catálogos dos fabricantes.
- Solução de exemplos numéricos
- Trabalhos em grupo.
- Quadro negro e giz;
- Retro projetor e transparências;

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

2 Provas.

2 Trabalhos de Projeto.

Media Parcial = Media aritmética das provas e trabalhos.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	03
Disciplina:	Maquinas de Elevação e Transporte	Carga horária:	60
Código:	MCA 03427	T-E-L:	20-40-00
Professor:	João Luiz Marcon Donatelli	Período:	2006/2

2 EMENTA

- Logística da movimentação e da armazenagem de materiais;
- Análise de sistemas de movimentação e armazenagem de materiais;
- Parâmetros de comparação de sistemas de movimentação e armazenagem de materiais.

3 PROGRAMA DETALHADO

- Introdução à movimentação e à armazenagem de materiais;
- Logística da movimentação de materiais;
- Princípios básicos da movimentação de materiais;
- A armazenagem na movimentação de materiais;
- Análise da movimentação e da armazenagem de materiais;
- Segurança na movimentação e na armazenagem de materiais;
- Custos de movimentação e armazenagem de materiais;
- Indicadores de eficiência e avaliação de sistemas;
- Tendências na movimentação e na armazenagem de materiais.

4 BIBLIOGRAFIA:

MOURA, R.A., Sistemas de Técnicas de Movimentação e Armazenagem, Manual de Logística, vol 1, IMAM, São Paulo, 1998.
MOURA, R.A., Equipamentos de Movimentação e Armazenagem, Manual de Logística, vol 4, IMAM, São Paulo, 1998

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

- Discussões, em sala de aula, de projetos de seleção e modificação de sistemas e equipamentos de movimentação e armazenagem de materiais.
- Trabalhos em grupo.
- Quadro negro e giz;
- Retro projetor e transparências;

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

Projeto realizado durante o período, sendo que a nota é atribuída pelo critério:

- 30% na proposta do projeto, apresentada até a quarta semana de aulas, com apresentação em sala;
- 70% com a apresentação do relatório final. A apresentação formal do projeto é feita pelos alunos que não atingem a média
- 7,0 (sete) e devem se submeter a uma prova final.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

7 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Ambiental	Créditos:	04
Disciplina:	Empreendedorismo	Carga horária:	60
Código:	MCA - 04784	T-E-L:	30-30-0
Professor:	Oswaldo Paiva Almeida Filho	Período ideal:	8º

8 EMENTA

Processo empreendedor. Formação e desenvolvimento de empreendedores. Criatividade e visão empreendedora. Ambiente e características de negócios.. Gestão do empreendimento. Planejamento estratégico. Financiamento de empreendimentos. Avaliação do empreendimento. Elaboração do plano de negócios.

9 PROGRAMA DETALHADO

Processo Empreendedor 6h

O que é um negócio? O que é empreendedorismo? O ensino do empreendedorismo. Vantagens e desvantagens de ser um empreendedor.

Formação e desenvolvimento de empreendedores 6h

Características de um negócio bem sucedido. Perfil empreendedor. O empreendedor como administrador geral do negócio. Atividades de alta alavancagem. Profissionais e instituições de apoio ao negócio.

Criatividade e visão empreendedora 6h

Diferenciando idéias de oportunidades. Fontes de novas idéias. Avaliando uma oportunidade. Oportunidades na Internet e Web. Tendências.

Ambiente e características de negócios 6h

O dinâmico ambiente dos negócios. Classificação das empresas pelo porte. Constituição formal da empresa. Como escolher o negócio adequado.

Gestão do empreendimento 4h

Descrição e apresentação da empresa. Plano de gestão de pessoas. Plano de marketing. Plano operacional. Plano financeiro.

Planejamento estratégico 8h

O que é planejamento? Estratégia e planejamento estratégico. Estratégias competitivas, de crescimento e de estabilidade. Outras estratégias genéricas. Implementação, acompanhamento, controle e avaliação.

Financiamento de empreendimentos 4h

Particulares do ES: FUNRES - Fundo de Recuperação Econômica do ES; FUNDAP - Fundo de Desenvolvimento das Atividades Portuárias; INVEST – ES - Programa de Incentivo ao Investimento no ES; REPETRO - Regime Aduaneiro Especial de Exportação e Importação de Bens; SUDENE – Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste.

Geral para o BR: BNDES

Avaliação do empreendimento 4h

Indicadores de desempenho do negócio.

Elaboração do plano de negócios 16h

O que é o plano de negócios? A importância do plano de negócios. Estrutura do plano de negócios. Utilidades do plano de negócios.

Total 60h

10 BIBLIOGRAFIA:

4.1 Básica

- ALBAGHI NETO, I. **A revolução do espírito empreendedor: o capital de risco na pequena empresa.** Bureau, Salvador, 1998.
- BIRLEY, Sue; MUZYKA, Daniel F. Dominando os desafios do empreendedor. São Paulo: Makron Books, 2001.
- DOLABELA, F. **Oficina do Empreendedor.** Cultura Editores Associados, SP., 1999.
- DORNELAS, José Carlos Assis. Empreendedorismo corporativo: como ser empreendedor, inovar e se diferenciar em organizações estabelecidas. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

- PINCHOT, Gifford; PELLMAN, Ron. Intra-empendedorismo na prática: um guia de inovação nos negócios. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

4.2 Complementar

- ARMANI, D. **Como elaborar projetos? Guia Prático para Elaboração e Gestão de Projetos Sociais**. Porto Alegre, Tomo Editorial, 2002.
- CALDAS, Ricardo. Políticas Públicas Municipais de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. São Paulo. SEBRAE. 1ª Edição, 2004.
- CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração**. 3ª ed., Campus, São Paulo, 1999.
- DOLABELA, Fernando. O segredo de Luísa. 11. ed. São Paulo: Cultura, 1999.
- DORNELAS José Carlos Assis. **Empendedorismo: transformando idéias em negócios**. Campos, Rio de Janeiro, 2001.
- DRUCKER, Peter F. Administração em tempos de grandes mudanças. São Paulo: Pioneira, 1995.
- FILION, Louis Jaques. **O Empendedorismo como Tema de Estudos**. In: Empreendedorismo: ciência, técnica e arte. Ed. CNI-IEL Nacional, Brasília, 2001.
- FRIEDMAN, T. O Mundo é Plano. Rio de Janeiro. Objetiva. 1ª Edição, 2005.
- GRACIOSO, F. **Grandes sucessos da pequena empresa**. SEBRAE, Brasília, 1995.
- LEITE, E. **O fenômeno do Empreendedorismo**. Criando Riquezas. Bagaço, Recife, 2002.
- LODI, J. B. **A empresa familiar**. 5ª ed., Pioneira, São Paulo, 1998.
- PAIXÃO, Regina. O empreendedorismo e suas características. Espírito Santo. SEBRAE ES. 1ª Edição, 2006.
- PINCHOT III, Gifford. Intrapreneuring: por que você não precisa deixar a empresa para tornar-se um empreendedor. São Paulo: Harbra, 1989.
- PNUD. Programa de Microcrédito no Brasil. Brasília. PNUD, 2002.
- SCHUMPETER, J. A. **A teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. Nova Cultural. São Paulo. 1985.
- SEBRAE SP. Onde estão as micro e pequenas empresas no Brasil. São Paulo. SEBRAE SP. 1ª Edição, 2006.
- SOTO, Hernando. O Mistério do Capital. Porque o Capitalismo dá certo nos Países Desenvolvidos e fracassa no resto do Mundo. Rio/SP. Record. 1ª Edição, 2001.

11 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

- Quadro negro e giz ou quadro branco e pinceis
- Tela para projeção, Note book e Datashow
- Empreendedores locais

12 FORMA DE AVALIAÇÃO:

6.1 Trabalhos ao longo do curso

Seminários e Projeto: Plano de negócio

6.2 Prova Final

Para os alunos que não obtiveram na Nota dos Trabalhos (item 6.1) valor igual ou superior a 7,0, deverão participar da Prova Final.

A média final destes alunos será a calculada entre a Nota dos Trabalhos e a Nota da Prova.

O aluno cuja média final seja igual ou superior a 5,0 será considerado Aprovado.

O aluno cuja média final seja inferior a 5,0 será considerado Reprovado



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso: Engenharia Mecânica
Disciplina: Metalurgia do Pó
Código: MCA - 04852
Professor: Yordan Madureira de Almeida

Créditos: 03
Carga horária: 60
T-E-L: 30-30-00
Período: 2006/2

2 EMENTA

Introdução. Pós Metálicos. Mistura. Homogeneização e Lubrificação. Compactação. Sinterização. Operações Complementares. Materiais obtidos por Metalurgia do Pó.

3 PROGRAMA DETALHADO

• DEFINIÇÕES - APANHADO HISTÓRICO

- Definições;
- Vantagens e Limitações;
- Apanhado Histórico.

• PÓS METÁLICOS:

- Produção de Pós;
- Característicos e Ensaios dos Pós Metálicos.

• MISTURA, HOMOGENEIZAÇÃO E LUBRIFICAÇÃO:

- Introdução;
- Mistura e Homogeneização;
- Lubrificação;
- Observações.

• COMPACTAÇÃO:

- Introdução;
- Princípios de Compactação;
- Compactação Unidirecional em Matriz Rígida;
- Efeitos da Operação de Compactação;
- Outros Processos de Compactação.

• SINTERIZAÇÃO:

- Introdução;
- Teoria da Sinterização;
- Fatores que Influem na Sinterização;

- Efeito da Sinterização sobre os Característicos dos Compactados Sinterizados;
- Prática de Sinterização.

• OPERAÇÕES COMPLEMENTARES:

- Infiltração Metálica;
- Usinagem.

• PRODUTOS DA METALURGIA DO PÓ:

- Introdução;
- Tungstênio;
- Molibdênio;
- Tântalo;
- Rênio.

• METAL DURO E OUTROS MATERIAIS PARA FERRAMENTA DE CORTE:

- Introdução;
- Noções de Fabricação;
- Propriedades do Metal Puro;
- Classes de metal Duro;
- Outros Produtos Sinterizados Utilizados em Ferramentas;

- Perspectivas no Emprego dos Materiais Duros.

• OUTROS MATERIAIS PARA FERRAMENTA DE CORTE:

- Aços- Ferramenta;
- Cermet.

4 BIBLIOGRAFIA:

- a. Chiaverini, Vicente. METALURGIA DO PÓ, 4º Edição, São Paulo, Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais, 2001.

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro e giz; Retro projetor e transparências; Recursos Multimídia.

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

2 provas (p1 e p2)



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	03
Disciplina:	Estruturas Metálicas	Carga horária:	60
Código:	MCA - 04855	T-E-L:	30-30-00
Professor:	Walnório	Período:	2006/2

2 EMENTA

Generalidades. Aços e Produtos de Aço. Dimensionamento de Barras - Conceitos Preliminares. Dimensionamento à Tração, Compressão, Flexão Composta e Torção. Dimensionamento de Ligações.

3 PROGRAMA DETALHADO

CAP. I – INTRODUÇÃO

- I.1. Objetivos Gerais do Curso
- I.2. História do Aço e da Construção Metálica.
- I.3. Tipos de Estruturas e Elementos Estruturais de Aço
- I.4. Ações-Classificação; Avaliação e Normas
- I.5. Análise Estruturais – Definições

CAP. II – AÇOS E PRODUTOS DE AÇO

- II.1. Obtenção do Aço
- II.2. Tipos de Aços-Classificação e Normas
- II.3. Propriedades Mecânicas Gerais
- II.4. Produtos de Aços-Tipos e Especificações

CAP. III – INTRODUÇÃO AO DIMENSIONAMENTO DE BARRAS

- III.1. Estados Limites
- III.2. Ações, Solicitações e Resistências
- III.3. Métodos e Normas
- III.4. Condições Gerais de Dimensionamento- Estados Limites Últimos
- III.5. Pré-Dimensionamento

CAP. IV – DIMENSIONAMENTO À TRAÇÃO

- IV.1. Generalidades e Estado Limites Últimos
- IV.2. Áreas de Cálculo
- IV.3. Resistência de Cálculo

CAP. V – DIMENSIONAMENTO À COMPRESSÃO

- V.1. Generalidades e Estados Limites Últimos
- V.2. Índices de Esbeltez-Comprimento de Flambagem
- V.3. Resistência de Cálculo

CAP. VI DIMENSIONAMENTO À FLEXÃO SIMPLES

- VI.1. Generalidades e Estado Limites Últimos
- VI.2. Áreas de Cálculo
- VI.3. Resistência de Cálculo

CAP. VII DIMENSIONAMENTO À FLEXÃO COMPOSTA E À TORÇÃO

- VII.1. Generalidades e Estados Limites
- VII.2. Resistência de Cálculo

CAP. VIII DIMENSIONAMENTO DE MEIOS DE LIGAÇÃO

- VIII.1. Soldas
 - VIII.1.1. Generalidades e Estados Limites Últimos
 - VIII.1.2. Áreas de Cálculo
 - VIII.1.3. Resistência de Cálculo
- VIII.2. Parafusos e Barras Rosqueadas
 - VIII.2.1. Generalidades e Estados Limites Últimos
 - VIII.2.2. Áreas de Cálculo
 - VIII.2.3. Resistência de Cálculo

4 BIBLIOGRAFIA:

ANDRADE, Péricles Barreto de. **Curso Básico de Estrutura de Aço**, 3ª Edição. IEA Editora LTDA, Belo Horizonte 2000.

Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, NBR-8800/86, *Projeto e Execução de Estruturas de Aço de Edifícios*

Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, NBR-8800/2003, Projeto de Revisão, *Projeto e Execução de Estruturas de Aço e de Estruturas Mistas Aço-Concreto de Edifícios*

BELLEI, Ildony H. **Edifícios Industriais em Aço. Projeto e Cálculo**. 4ª. edição. Pini, São Paulo, 2003.

FERREIRA, Walnório Graça. **Dimensionamento de Elementos de Perfis de Aço Laminados e Soldados**. Vitória: NEXEM, 2003 (no prelo)

QUEIROZ, Gilson. **Elementos das Estruturas de aço**. 4. ed. Belo Horizonte : [s.n.], 1993.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

SANTOS, Arthur Ferreira dos. **Estruturas Metálicas. Projeto e Detalhes para Fabricação**, McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1977.

PFEIL, Walter e PFEIL, Michèle. **Estruturas de Aço. Dimensionamento Prático**. 7ª. edição atualizada, LTC, Rio de Janeiro, 2000.

PINHEIRO, A.C.F.B. **Estruturas Metálicas, Cálculos, Detalhes, Exercícios e Projetos.**, Edgard Blucher, São Paulo, 2001.

SALMON, Charles G. and JOHNSTON, John E. **Steel Structures. Design and Behavior**. 4th edition, HarperCollins, 1995.

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

Quadro negro e giz; Retro projetor e transparências; Recursos Multimídia.

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

São realizadas duas Provas Parciais, um Trabalho Prático e a Prova Final.



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM
PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	04
Disciplina:	Fundamentos da Engenharia do Petróleo I	Carga horária:	60
Código:	MCA-05773	T-E-L:	30-30-00
Professor:		Período:	

2 EMENTA

Introdução. Origem e formação do petróleo e do gás. Bacias e ambientes tectônicos. Estilos estruturais. Técnicas geológicas, geofísicas e geoquímicas de exploração do petróleo. Mapeamento de subsuperfície. Correlação de perfis. Poços exploratórios. Geologia de reservatórios. Avaliação de formações. Técnicas de desenvolvimento e exploração. Bacias brasileiras produtoras de petróleo e gás.

3 PROGRAMA DETALHADO

- Introdução 1: o petróleo no mundo e no Brasil (2 h);
- Introdução 2: a indústria do petróleo (2 h);
- Estrutura da terra (4 h);
- Tectônica de placas (6 h);
- Intemperismo e origem dos sedimentos (6 h);
- Processos diagenéticos (6 h);
- Propriedades dos sedimentos (2 h);
- Tipos de rochas: ígneas, metamórficas e sedimentares (4 h);
- Bacias sedimentares (6 h);
- História do petróleo e utilização do gás natural (4 h);
- Fluidos produzidos (4 h);
- Tipos de reservatórios (2 h);
- Mecanismos de produção (2 h);
- Propriedades dos fluidos (4 h);
- Lei de Darcy (4 h);
- Introdução à perfilagem (2 h).

4 BIBLIOGRAFIA:

- Thomas, JE. Fundamentos de Engenharia do Petróleo, Interciência, 2001.
- Teixeira, W et al.. Decifrando a Terra; São Paulo; Oficina de Textos; 2001.
- Cossé, René. Basics of Reservoir Engineering, Editions Technip, 1993.
- Dake, LP. Fundamentals of Reservoir Engineering, Elsevier, 1978.
- Craft, BC & Hawkins, M. Applied Petroleum Reservoir Engineering, Prentice Hall, 1991.
- Rosa, AJ et al.. Engenharia de Reservatórios de Petróleo, Interciência, 2006.
- Diversos autores. El Pozo ilustrado, Centro Internacional de Educación y Desarrollo, PDVSA, 2001.
- Material de aulas e palestras ministradas por diversos professores da PUC-Rio e UERJ.
- Material disponível em diversos sites da internet.

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

- Retro projetor;
- Palestras ministradas por especialistas da indústria do petróleo;
- Todo o material das aulas foi disponibilizado no site www.ufes.br/~demct link PRH29/ANP. Esta página foi criada pelo Professor da matéria para interagir com os alunos.

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

- 02 provas (P1 e P2);
- 01 trabalho (T1) com apresentação oral;
- As três notas têm mesmo peso;
- Média Parcial, $MP = (P1 + P2 + T1)/3$;
- Para alunos da graduação
- Prova Final, PF, se a media parcial menor do que 7;
 $Média\ Final = (MP + PF)/2$;
- Para alunos do mestrado
 $Média\ Final = Média\ Parcial$



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - CT
Departamento de Engenharia Mecânica – DEM

PROGRAMA DE DISCIPLINA

1 IDENTIFICAÇÃO

Curso:	Engenharia Mecânica	Créditos:	04
Disciplina:	Fundamentos da Engenharia de Petróleo II	Carga horária:	60
Código:	MCA-05774	T-E-L:	40-15-00
Professor:		Período:	

2 EMENTA

Fluidos do reservatório, propriedades das rochas-reservatório, estimativas de reservas, mecanismos de produção primária, métodos de recuperação convencionais e especiais; Sistemas de perfuração, equipamentos de sondas de perfuração, fluidos de perfuração, operações rotineiras de perfuração; Completação: tipos de completação, tipos de sonda para completação, fases de uma completação, operações de restauração, operações de estimulação; Elevação de petróleo: sistemas de produção, elevação natural, elevação pneumática (gas-lift), bombeio mecânico com hastes, bombeio centrífugo submerso, bombeio por cavidades progressivas; Processamento e separação de fluidos: gás natural (características, separação, condicionamento, processamento e utilização), tratamento de óleo (água produzida – volumes, composição e problemas causados, padrão de qualidade e métodos utilizados), destino da água produzida (tratamento, lançamento no mar, injeção em reservatórios).

3 PROGRAMA DETALHADO

4 BIBLIOGRAFIA:

- Thomas, JE. Fundamentos de Engenharia do Petróleo, Interciência, 2001.
- Teixeira, W et al.. Decifrando a Terra; São Paulo; Oficina de Textos; 2001.
- Cossé, René. Basics of Reservoir Engineering, Editions Technip, 1993.
- Dake, LP. Fundamentals of Reservoir Engineering, Elsevier, 1978.
- Craft, BC & Hawkins, M. Applied Petroleum Reservoir Engineering, Prentice Hall, 1991.
- Rosa, AJ et al.. Engenharia de Reservatórios de Petróleo, Interciência, 2006.
- Diversos autores. El Pozo ilustrado, Centro Internacional de Educación y Desarrollo, PDVSA, 2001.
- Material de aulas e palestras ministradas por diversos professores da PUC-Rio e UERJ.
- Material disponível em diversos sites da internet.

5 RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS:

- Retro projetor;
- Palestras ministradas por especialistas da indústria do petróleo;
- Todo o material das aulas foi disponibilizado no site www.ufes.br/~demct link PRH29/ANP. Esta página foi criada pelo Professor da matéria para interagir com os alunos.

6 FORMA DE AVALIAÇÃO:

- | | |
|--|---|
| - 02 provas (P1 e P2); | Prova Final, PF, se a media parcial menor do que 7; |
| - 01 trabalho (T1) com apresentação oral; | Média Final=(MP+PF)/2; |
| - As três notas têm mesmo peso; | - Para alunos do mestrado |
| - Média Parcial, $MP = (P1 + P2 + T1)/3$; | Média Final = Média Parcial |
| - Para alunos da graduação | |