



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

RESOLUÇÃO Nº 0016/2010

O Pró-Reitor de Ensino do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, no uso de suas atribuições, considerando as decisões emanadas da reunião da Câmara de Ensino, resolve aprovar para o **Curso de Engenharia Mecânica, do campus Sapucaia do Sul**, para vigor a partir do primeiro semestre letivo de 2011:

- 1 – As ementas e conteúdo das disciplinas do terceiro semestre, em anexo.

Pelotas, 22 de dezembro de 2010

Assinatura manuscrita em tinta azul, pertencente ao Pró-Reitor de Ensino.

Pró-Reitor de Ensino

Disciplina: Cálculo III	
Vigência : de fevereiro de 2011	Período Letivo: 3º
Semestre	
Carga Horária Total: 54 h	Código:
Ementa: Superfícies quádricas. Funções vetoriais. Campos escalares e vetoriais. Integrais de linha.	

Conteúdos

UNIDADE I – SUPERFÍCIES QUÁDRICAS

- 1.1 Revisão sobre as cônicas.
- 1.2 Gráficos e equações das principais formas quádricas (elipsóide, hiperbolóide de uma ou duas folhas, parabolóide elíptico e hiperbólico).
- 1.3 Translações e reflexões.

UNIDADE II - FUNÇÕES VETORIAIS

- 2.1 Curvas paramétricas no espaço tridimensional.
- 2.2 Gráficos de funções vetoriais.
- 2.3 Cálculo de funções vetoriais: limite, continuidade, derivadas e integrais.

UNIDADE III - CAMPOS ESCALARES E VETORIAIS

- 3.1 Definições e representações gráficas.
- 3.2 Gradiente. Campos conservativos e funções potenciais.
- 3.3 Divergência e Rotacional.
- 3.4 Laplaciano.

UNIDADE IV – INTEGRAIS DE LINHA

- 4.1 Cálculo de Integrais de linha: trabalho.
- 4.2 Teorema de Green.
- 4.3 Integrais de superfície.

4.4 Teoremas de Gauss e Stokes.

Referências Bibliográficas

- ANTON, H. **Cálculo: um novo horizonte**. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2000, Vol. 2
- GONCALVES, MIRIAN BUSS ; FLEMMING, DIVA MARILIA. **Cálculo C : funções vetoriais, integrais curvilíneas, integrais de superfície**. Florianópolis : UFSC, 1994
- KAPLAN, WILFRED. **Cálculo Avançado**. 9 ed. São Paulo: E. Blucher, 2002

Disciplina: Usinagem I	
Vigência : de fevereiro de 2011 Semestre	Período Letivo: 3º
Carga Horária Total: 36h	Código:
Ementa: Introdução aos processos de usinagem. Classificação dos processos e das máquinas de usinagem. Máquinas-ferramenta. Movimentos e grandezas no processo de usinagem. Ferramentas de corte. Mecanismos de formação do cavaco. Fluidos de corte. Usinabilidade dos materiais.	

Conteúdos

UNIDADE I – Introdução aos Processos de Usinagem

- 1.1 Classificação dos processos de fabricação
- 1.2 Classificação dos processos de fabricação por usinagem
- 1.3 Classificação e tipos de máquinas-ferramenta

UNIDADE II - Movimentos e Grandezas no Processo de Usinagem

- 2.4 Movimentos e conceitos na usinagem
- 2.5 Superfícies definidas sobre a peça
- 2.6 Grandezas de avanço, penetração e corte

UNIDADE III - Ferramentas de Corte

- 3.1 Geometria das ferramentas de corte
- 3.2 Materiais das ferramentas de corte
- 3.3 Avarias e desgastes das ferramentas de corte
- 3.4 Curva de vida das ferramentas de corte
- 3.5 Escolha do avanço, profundidade de usinagem e velocidade de corte

UNIDADE IV – Mecanismos de Formação do Cavaco

- 4.1 Interface cavaco-ferramenta
- 4.2 Controle da forma do cavaco
- 4.3 Temperatura de corte

UNIDADE V – Fluidos de Corte

- 5.1 Funções do fluido de corte
- 5.2 Classificação e seleção do fluido de corte
- 5.3 Usinagem sem ou com quantidade mínima de fluido de corte

UNIDADE VI – Usinabilidade dos Metais

- 6.1 A usinabilidade e as propriedades dos materiais
- 6.2 Variáveis que influenciam a usinabilidade
- 6.3 Critérios para avaliação do grau de usinabilidade de um material

Bibliografia básica:

FERRARESI, Dino. FUNDAMENTOS DA USINAGEM DOS METAIS. São Paulo: Edgard Blucher, 2000

DINIZ, Anselmo Eduardo. TECNOLOGIA DA USINAGEM DOS MATERIAIS. São Paulo: Artliber, 2006

Bibliografia complementar:

METALS HANDBOOK, Ninth Edition, V. 16, *MACHINING*. ASM International Handbook Committee, Metals Park: ASM International, 1999

Disciplina: Conformação Soldagem e Fundição	
Vigência : de fevereiro de 2011	Período Letivo: 3º
Semestre	
Carga Horária Total: 72h	Código:
Ementa: Processos de fabricação com e sem remoção de material. Processos de conformação mecânica, fundição, soldagem. Noções de processos especiais de fabricação. Descrição dos diversos equipamentos para automatizar os processos de fabricação. Noções de interligação com outros setores/processos.	

Conteúdos

UNIDADE I – Classificação dos processos de fabricação

- 1.1 Processos com remoção de material
- 1.2 Processos sem remoção de material

UNIDADE II – Conformação mecânica

- 2.1 Conceitos básicos
- 2.2 Forjamento
- 2.3 Estampagem

- 2.4 Laminação
- 2.5 Extrusão
- 2.6 Trefilação
- 2.7 Metalurgia do pó

UNIDADE II – Fundição

2.1 Introdução aos processos de fundição de ferros fundidos

- 2.1.1 Generalidades
- 2.1.2 Vantagens
- 2.1.3 Moldes para fundição

2.2 Ferros fundidos brancos

- 2.2.1 Elementos de liga
- 2.2.2 Tratamentos térmicos
- 2.2.3 Aplicações típicas

2.3 Ferros fundidos cinzentos

- 2.3.1 Elementos de liga
- 2.3.2 Tratamentos térmicos
- 2.3.3 Aplicações típicas

UNIDADE III –Soldagem

3.1 Introdução aos processos de soldagem

- 3.1.1 Terminologia e Simbologia
- 3.1.2 Princípios de segurança
- 3.1.3 Fundamentos da metalurgia da soldagem.

3.2 Principais processos de soldagem

- 3.2.1 Soldagem ao Arco elétrico
- 3.2.2 Soldagem MIG (Metal Inert Gas) e MAG (Metal Active Gas)
- 3.2.3 Soldagem TIG (Tungsten Inert Gás)
- 3.2.4 Soldagem Oxi-acetilênica

UNIDADE IV – Noções de Processos especiais de fabricação

4.1 Princípios de Remoção térmica

- 4.1.1 Remoção por descargas elétricas
- 4.1.2 Remoção por raios energéticos

4.2 Princípios de remoção química

- 4.2.1 Remoção por corrosão ácida ou básica
- 4.2.2 Processos especiais de eletroerosão

4.3 Princípios de remoção eletroquímica

- 4.3.1 Remoção eletroquímica por imersão
- 4.3.2 Remoção eletroquímica superficial

4.4 combinação de processos de fabricação eletroquímicos e mecânicos

- 4.4.1 Retífica eletroquímica
- 4.4.2 Polimento eletroquímico

UNIDADE V – Equipamentos para automatização dos processos de fabricação

5.1 Equipamentos especiais

- 5.1.1 Robôs
- 5.1.2 Servo-motores
- 5.1.3 Dispositivos pneumáticos
- 5.1.4 Dispositivos hidráulicos.

UNIDADE VI – Noções de interligação com outros setores/processos

6.1 Interligação dos processos de conformação, soldagem e fundição com projetos mecânicos

6.2 Interligação dos processos de conformação, soldagem e fundição com ferramental mecânico

Bibliografia Básica:

SCHAEFFER, L. **Conformação Mecânica**, Imprensa Livre, 1999

WAINER, E.; BRANDI, S. D.; MELLO, F. D. H.. **Soldagem Processos e Metalurgia**. São Paulo: editora Edgar Blücher Ltda, 5ª ed., 2005.

HELMAN, H.; CETLIN, P. R. **Fundamentos da Conformação Mecânica dos Metais**. São Paulo: Artliber editora Ltda, 1ª ed, 2005.

Bibliografia Complementar:

KLEIN, A. N.; et. al. **A Metalurgia do Pó: Alternativa Econômica com Menor Impacto Ambiental**. São Paulo: Editora Metallum Eventos Técnicos E Científicos, 2009.

CHIAVERINI, V.. **Aços e Ferros Fundidos: características gerais, tratamentos térmicos, principais tipos**. 7ª ed. São Paulo, Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais, 2008.

FERRARESI, D. - **Fundamentos da Usinagem dos Metais**. São Paulo: Ed. Edgar Blücher Ltda, 9ª reimpressão. 1995.

Disciplina: FÍSICA III	
Vigência : de fevereiro de 2011	Período Letivo: 3º Semestre
Carga horária Total: 72h	Código:
Ementa: Lei de Coulomb. Campo Elétrico - Lei de Gauss. Potencial, capacitância, propriedade dos dielétricos. Corrente, resistência e força eletromotriz. Circuitos e instrumentos de corrente contínua. Campo magnético. Campo magnético produzido por correntes. Forças magnéticas sobre condutores de correntes. Força eletromotriz induzida. Correntes alternadas. Equações de Maxwell. Oscilações eletromagnéticas. Ondas eletromagnéticas.	

Conteúdos

UNIDADE I – ELETROSTÁTICA

1.1 Lei de Coulomb.

1.2. Campo Elétrico.

1.3. Lei de Gauss

1.4 Potencial Elétrico.

1.5 Trabalho e Energia Elétrica.

1.6 Capacitância.

1.7 Tipos de Capacitores.

1.8 Dielétricos e suas Propriedades.

UNIDADE II - ELETRODINAMICA

- 2.1. Corrente Elétrica.
- 2.2. Resistência Elétrica.
- 2.3. Força Eletromotriz(ddd).
- 2.4. Potência Elétrica.
- 2.5. Circuitos Elétricos.
- 2.6. Instrumentos de Corrente Continua
- 2.7. Leis de Kirchhoff
- 2.8. Geradores
- 2.9. Receptores

UNIDADE III – ELETROMAGNETISMO

- 3.1. Ímãs, Propriedades Magnéticas
- 3.2. Campo Magnético Produzido por Correntes.
 - 3.2.1. Fio
 - 3.2.2. Espira
 - 3.2.3. Solenóide
- 3.3. Lei de Ampère, Lei de Biot-savart
- 3.4. Força Magnética
 - 3.4.1. Sobre uma carga
 - 3.4.2. Sobre um Fio
 - 3.4.3. Entre 2 fios.
- 3.5. Indução Magnética
 - 3.5.1. Fluxo
 - 3.5.2. Lei de Faraday
 - 3.5.3. Lei de Lenz
- 3.6. Correntes Alternadas
- 3.7. Equações de Maxwell
- 3.8. Força de Lorentz
- 3.9. Oscilações Eletromagnéticas
- 3.10. Ondas Eletromagnéticas.

Bibliografia

Básica:

HALIDAY, D., RESNICK, R., WALTER, J.. **Fundamentos de Física**, Volume 3. Rio de Janeiro, RJ: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 7ª edição, 2004.

Auxiliar:

TIPLER, P. A., MOSCA, G., **Física para Cientistas e Engenheiros**. Volume 3. Rio de Janeiro, LTC, 6ª ed., 2008.

SEARS, F.W., ZEMANSKY, M.W., YOUNG, H.D., FREEDMAN, R.A.. **Física III**. São Paulo, SP: Addison Wesley, 10ª edição, 2003.

Disciplina: MECANICA VETORIAL I	
Vigência : de fevereiro de 2011	Período Letivo: 3º Semestre
Carga horária Total: 54h	Código:
Ementa: Estática do ponto material. Corpos Rígidos: sistemas de forças equivalentes . Equilíbrio dos corpos rígidos . Forças distribuídas: centróides e baricentros. Análise de Estrutura. Forças em Vigas e Cabos. Atrito. Momentos de Inércia. .	

Conteúdos

UNIDADE I – ESTÁTICA DO PONTO MATERIAL

- 1.2 Forças no Plano.
- 1.2. Força Sobre um Ponto Material.
- 1.3. Operações com Vetores.
- 1.4 Resultante de Forças.
- 1.5 Decomposição de Forças.
- 1.6 Componentes Cartesianas.
- 1.7 Equilíbrio de um Ponto Material.
- 1.8 Primeira Lei de Newton.
- 1.9 Corpo Livre.
- 1.10 Força no Espaço.
- 1.11 Operações de Forças no Espaço.
- 1.12 Equilíbrio de um Ponto Material no Espaço.

UNIDADE II – CORPOS RÍGIDOS

- 2.1. Forças Internas e Externas.
- 2.2. Princípio da Transmissibilidade. Forças Equivalentes.
- 2.3. Produto Vetorial de Dois Vetores.
- 2.4. Produto Vetorial em Componentes Cartesianas.
- 2.5. Momento de uma Força.
- 2.6. Teorema de Varignon.
- 2.7. Componentes Cartesianas do Momento de uma Força.
- 2.8. Produto Escalar entre Dois Vetores.
- 2.9. Momento de uma Força em Relação a um Eixo.
- 2.10. Momento de um Binário.
- 2.11. Operações com Binário.
- 2.12. Sistemas Equivalentes de Forças.
- 2.13. Sistemas Equivalentes de Vetores.
- 2.14. Redução de um Sistema de Forças.

UNIDADE III – EQUILÍBRIO DOS CORPOS RÍGIDOS

- 3.1. Diagrama do Corpo Livre: Equilíbrio em Duas Dimensões.
- 3.2. Reações nos Vínculos de uma Estrutura Bidimensional.
- 3.3. Equilíbrio de um Corpo Rígido em Duas Dimensões
- 3.4. Vinculação Parcial.
- 3.5. Equilíbrio de um Corpo Submetido a Duas Forças
- 3.6. Equilíbrio de um Corpo Submetido a Três Forças.
- 3.7. Reações aos Vínculos de uma estrutura Tridimensional.
- 3.8. Equilíbrio de um Corpo Rígido em Três Dimensões

UNIDADE IV – FORÇAS DISTRIBUÍDAS: CENTRÓIDES E BARICENTROS.

- 4.1. Superfícies e Curvas.
- 4.2. Centro de Gravidade de um Corpo Bidimensional.
- 4.3. Centróide de Superfícies Curvas.
- 4.4. Momentos de Primeira Ordem de Superfícies Curvas.
- 4.5. Placas e Arames Compostos.
- 4.6. Determinação do Centróide por Integração.
- 4.7. Teoremas de Pappus-Guldin.
- 4.8. Baricentro de um Corpo Tridimensional Centróide de um Sólido.
- 4.9. Corpos Compostos.
- 4.10. Determinação dos Centróides Sólidos por Integração.

UNIDADE V – ANÁLISE DE ESTRUTURAS

- 5.1. Definição de Treliça
- 5.2. Treliças Simples.
- 5.3. Análise de Treliças pelo Método dos Nós.
- 5.4. Análise de Treliças pelo Método das Seções.
- 5.5. Estruturas Contendo Elementos Submetidos a Várias Forças.
- 5.6. Análise de uma Estrutura.
- 5.7. Estruturas que Deixam de ser Rígidas Quando Separadas dos seus Vínculos Externos.
- 5.8. Máquinas.

UNIDADE VI – FORÇAS EM VIGAS E CABOS.

- 6.1. Forças Internas nos Elementos de Vigas.
- 6.2. Tipos de Carregamentos e de Vínculos Externos.
- 6.3. Força Cortante e Momento Fletor em uma Viga.
- 6.4. Diagrama de Força Cortante e Momento Fletor.
- 6.5. Relações entre Carga, Força Cortante e Momento Fletor.
- 6.6. Cabos com Cargas Concentradas.
- 6.7. Cabos com Cargas Distribuídas.
- 6.8. Cabo Parabólico.
- 6.9. Catenária.

UNIDADE VII – ATRITO

- 7.1. Leis do Atrito Seco. Coeficientes de Atrito.
- 7.2. Ângulos de Atrito.
- 7.3. Cunhas.
- 7.4. Parafusos de Rosca Quadrada.
- 7.5. Atrito entre Eixos.
- 7.6. Atrito de Giro.
- 7.7. Atrito em Rodas. Resistência ao Rolamento.
- 7.8. Atrito em Correias.

UNIDADE VIII – FORÇAS DISTRIBUÍDAS: MOMENTOS DE INÉRCIA.

- 8.1. Momento de Inércia de Superfícies.
- 8.2. Determinação do Momento de Inércia de uma Superfície por Integração.
- 8.3. Momento Polar de Inércia.
- 8.4. Raio de Giração de uma superfície.
- 8.5. Teorema dos Eixos Paralelos.
- 8.6. Momentos de Inércia se Superfícies Compostas.
- 8.7. Produtos de Inércia.

- 8.8. Eixos e Momentos Principais de Inércia.
- 8.9. Momento de Inércia de um Corpo. Teorema dos Eixos Paralelos.
- 8.10. Momento de Inércia de Placas Delgadas.
- 8.11. Determinação do Momento de Inércia de um Corpo Tridimensional por Integração.
- 8.12. Momento de Inércia de Corpos Compostos.

Bibliografia

Básica:

BEER, Ferdinand, JOHNSTON Jr. , E. Russell . **Mecânica Vetorial para Engenheiros: Estática**. São Paulo. Makron Books.

Auxiliar:

HALIDAY, D., RESNICK, R., WALTER, J.. **Fundamentos de Física**, Volume 1. Rio de Janeiro, RJ: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 7ª edição, 2004.

TIPLER, P. A., MOSCA, G., **Física para Cientistas e Engenheiros**. Volume 1. Rio de Janeiro, LTC, 6ª ed., 2008.

SEARS, F.W., ZEMANSKY, M.W., YOUNG, H.D., FREEDMAN, R.A.. **Física I** . São Paulo, SP: Addison Wesley, 10ª edição, 2003.

WINTERLE, Paulo. **Vetores e Geometria Analítica** . São Paulo. Makron Books, 2000.

Disciplina: Metrologia e Estatística Aplicada	
Vigência : de fevereiro de 2011 à julho de 2011	Período
Letivo: 3º Semestre	
Carga Horária Total: 72h	Código:
Ementa: Instrumentos de medição: paquímetros, micrômetros, relógio comparador e apalpador. Fontes de erros nas medições com micrômetros. Blocos-padrão. Instrumentos auxiliares de medição. Máquinas de medição por coordenadas. Erros e incertezas: controle geométrico, desvios de forma, rugosidade, controle de uma dimensão, causas de erros e incertezas nas medições. Procedimento de calibração. Controle Estatístico: parâmetros estatísticos básicos; ferramentas para descrição e análise de dados; coleta de dados; amostragem; planos de inspeção; controle estatístico de processos; índices de capacidade de processos.	

Conteúdos

UNIDADE I – Instrumentos de medição

1.1 Paquímetros

1.1.1 Definição e aspectos gerais de uso

1.1.2 Tipos e características construtivas

1.1.3 Aspectos operacionais

1.2 Micrômetros

- 1.2.1 Definição e aspectos gerais de uso
 - 1.2.2 Tipos e características construtivas
 - 1.2.3 Aspectos operacionais
- 1.3 Relógio comparador apalpador
 - 1.3.1 Definição e aspectos gerais de uso
 - 1.3.2 Tipos e características construtivas
 - 1.3.3 Aspectos operacionais
- 1.4 Blocos-padrão
 - 1.4.1 Definição e aspectos gerais
- 1.5 Instrumentos auxiliares de medição
 - 1.5.1 Desempenhos
 - 1.5.2 Réguas
 - 1.5.3 Esquadros
- 1.6 Máquinas de medição por coordenadas
 - 1.6.1 Definição e aspectos gerais

UNIDADE II – Erros e incertezas de medição

- 2.1 Controle geométrico
- 2.2 Tolerâncias de fabricação
- 2.3 Desvios de forma
- 2.4 Tolerância de forma
- 2.5 Rugosidade

UNIDADE III – Resultados de uma medição

- 3.1 Causas de erros e incertezas nas medições
- 3.2 Fatores de natureza aleatória, sistêmica e prática
- 3.3 Cartas de calibração e intervalos de calibração

UNIDADE IV – Tratamento estatístico de dados

- 4.1 Procedimentos para medição
- 4.2 Ferramentas para descrição e análise de dados (medições)
 - 4.2.1 Histograma
 - 4.2.2 Gráfico de Pareto
- 4.3 Parâmetros estatísticos básicos
 - 4.3.1 Medidas de tendência central (média, mediana e moda)
 - 4.3.2 Medidas de variabilidade (variância, desvio padrão e coeficiente de variação)

UNIDADE V – Controle estatístico

- 5.1 Controle estatístico de lotes
 - 5.1.1 Planos e procedimentos para inspeção por amostragem
- 5.2 Controle estatístico de processos
 - 5.2.1 Cartas de controle por atributos
 - 5.2.2 Cartas de controle por variáveis

5.2.3 Índices de capacidade dos processos: Cp e Cpk

Bibliografia básica:

SANTOS JR, Manuel Joaquim dos. METROLOGIA DIMENSIONAL: TEORIA E PRÁTICA. Porto Alegre: UFRGS, 1995
LIRA, Francisco Adval de. METROLOGIA NA INDÚSTRIA: São Paulo: Erica, 2007
FARHAT, Cecília Aparecida Vaiano. INTRODUÇÃO À ESTATÍSTICA APLICADA. São Paulo: FTD, 1998
SIQUEIRA, Luiz Gustavo Primo (Equipe Grifo). CONTROLE ESTATÍSTICO DO PROCESSO. Série Qualidade Brasil. São Paulo: Pioneira, 1997

DISCIPLINA: CIÊNCIA DOS MATERIAIS II	
Vigência : de fevereiro de 2011	Período Letivo:
3º Semestre	
CARGA HORÁRIA TOTAL: 90h	CÓDIGO:
EMENTA: Diagrama Fe-C. Curvas TTT. Tratamentos térmicos (Recozimento, Normalização, Têmpera, Revenido, Martêmpera, Austêmpera, Austenita Retida, Têmpera superficial) e suas influências nas falhas em metais, no diagrama Fe-C e nas curvas TTT. Tratamentos termoquímicos. Dureza e temperabilidade dos aços. Influência dos elementos de liga nos aços. Tratamentos térmicos das ligas. Tratamentos superficiais.	

Conteúdos

UNIDADE I - Conceitos Fundamentais do Diagrama Ferro-Carbono

- 1.1 Alotropia do ferro
- 1.2 Ferrita
- 1.3 Austenita
- 1.4 Cementita ou Carboneto de Ferro (Fe_3C)
- 1.5 Perlita
- 1.6 Ledeburita
- 1.7 Efeito do Si no diagrama Fe-C (Ferro Fundido)

UNIDADE II – Curvas TTT (Temperatura - Tempo – Transformação)

- 2.1 Efeito da Temperatura na Velocidade de Reação
- 2.2 Curvas ITT (Isothermal Time Transformation)
- 2.3 Construção das Curvas TTT
- 2.4 Martensita
- 2.5 Bainita
- 2.6 Controle da Velocidade de Reação

UNIDADE III - Introdução aos Tratamentos Térmicos

- 3.1 Fatores de influência nos tratamentos térmicos
 - 3.1.1 Aquecimento
 - 3.1.2 Temperatura de aquecimento
 - 3.1.3 Tempo de permanência à temperatura
 - 3.1.4 Atmosfera de aquecimento
 - 3.1.5 Resfriamento

UNIDADE IV - Operações de Tratamento Térmico

- 4.1 Recozimento
 - 4.1.1 Recozimento Total ou Pleno
 - 4.1.2 Recozimento em Caixa
 - 4.1.3 Recozimento Subcrítico ou Intermediário para Alívio de Tensões
 - 4.1.4 Esferoidização
- 4.2 Normalização
- 4.3 Têmpera
- 4.4 Revenido
- 4.5 Martêmpera
- 4.6 Austêmpera
- 4.7 Austenita Retida
- 4.8 Têmpera superficial

UNIDADE V – Influência dos Tratamentos Térmicos

- 5.1 Nas falhas em metais
 - 5.1.1 Nas falhas por fratura
 - 5.1.2 Nas falhas por fadiga
 - 5.1.3 Nas falhas por fluência
- 5.2 Nas linhas de transformação do diagrama de equilíbrio Fe-C
- 5.3 Na posição das curvas do diagrama TTT

UNIDADE VI - Tratamentos Termoquímicos

- 6.1 Difusão e Solubilidade dos Elementos Químicos
- 6.2 Perfil de Distribuição do Solute
- 6.3 Cementação
 - 6.3.1 Considerações gerais sobre a Cementação
 - 6.3.2 Reações fundamentais da Cementação
 - 6.3.3 Processos de Cementação
 - 6.3.3.1 Cementação Sólida ou em Caixa
 - 6.3.3.2 Cementação Gasosa
 - 6.3.3.3 Cementação Líquida
- 6.4 Nitretação
 - 6.4.1 Nitretação a Gás
 - 6.4.2 Nitretação Líquida ou em Banho de Sal
- 6.5 Cianetação
- 6.6 Carbonetação
- 6.7 Boretação

UNIDADE VII - Dureza e Temperabilidade dos Aços

- 7.1 Ensaio de Dureza
- 7.2 Endurecimento ou Temperabilidade
- 7.3 Taxa de Resfriamento Crítico
- 7.4 Ensaio Jominy
- 7.5 Fatores que afetam a Temperabilidade
- 7.6 Crescimento do Grão Austenítico

UNIDADE VIII - Influência dos Elementos de Liga nos Aços

- 8.1 Efeito dos Elementos de Liga sobre o Diagrama de Equilíbrio Fe-C
- 8.2 Aços com Vanádio, Cromo, Molibdênio e Tungstênio

- 8.3 Outros Elementos de Liga
- 8.4 Relação entre elementos de liga e propriedades dos aços utilizados na indústria de moldes e matrizes
- 8.5 Impurezas nos Aços

UNIDADE IX - Tratamentos Térmicos das Ligas

- 9.1 Aços Carbono
- 9.2 Aços Inoxidáveis
- 9.3 Aços Ferramenta
- 9.4 Aços Especiais
- 9.5 Ferros Fundidos Brancos
- 9.6 Ferros Fundidos Cinzentos
- 9.7 Ferros Fundidos Maleáveis
- 9.8 Ferros Fundidos Nodulares

UNIDADE X - Tratamentos Superficiais

- 10.1 Têmpera por Chama
- 10.2 Têmpera por Indução

Bibliografia Básica:

- CHIAVERINI, V.. **Aços e Ferros Fundidos: características gerais, tratamentos térmicos, principais tipos**. 7ª ed. São Paulo, Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais, 2008.
- HÖLTZ, O. A. **Noções de Tratamentos Térmicos**. Editora Sagra-DC Luzzatto. Porto Alegre:1ª ed. 1992
- PADILHA, A.F.; GUEDES, L.C., **Aços Inoxidáveis Austeníticos**, Hemus, 1ª ed., 1994
- CALLISTER, W. D. Jr. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução**. LTC Editora S.A. Rio de Janeiro: 5ª ed., 2002
- VAN VLACK, L. H.. **Princípio de ciência dos materiais**. 17ª reimpressão. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 2008.