



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

DISCIPLINA: Ciência dos Materiais III	
Vigência: a partir de 2010/1	Período letivo: 4º Semestre
Carga horária total: 45h	Código: SF3C4
Ementa: Diagrama Fe-C; Curvas Temperatura-Tempo-Transformação (TTT); Fatores de Influência nos Tratamentos Térmicos; Operações de Tratamento Térmico (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



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- 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 Boretção

UNIDADE VII - Dureza e Temperabilidade dos Aços

- 7.1 Ensaios 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



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

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

- CALLISTER, W. D. Jr. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora S.A., 2002.
- COLPAERT, H. **Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns**. São Paulo: Edgard Blucher, 2012.
- CHIAVERINI, V. **Tratamentos Térmicos das Ligas Metálicas**. São Paulo: ABM, 2003.

Bibliografia complementar

- COSTA E SILVA, A.L.; MEI, P. R. **Aços e Ligas Especiais**. 3 ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2010.
- HÖLTZ, O. A. **Noções de Tratamentos Térmicos**. 1. ed. Porto Alegre: Editora Sagra-DC Luzzatto, 1992.
- CHIAVERINI, V. **Aços e Ferros Fundidos: características gerais, tratamentos térmicos, principais tipos**. 7 ed. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais, 2008.
- CALLISTER Jr., W. D. **Fundamentos da Ciência e Engenharia dos Materiais**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- VAN VLACK, L. H. **Princípios de Ciência dos Materiais**. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.