

EMC5214 - Estrutura e Propriedades de Materiais Metálicos (54h)

Ementa

Principais processamentos de materiais metálicos e sua correlação com microestrutura e propriedades resultantes no material.
Transformações de fases em metais: reações perlítica, bainita e martensita.
Tratamentos térmicos em metais: recozimento, normalização, têmpera, revenido, solubilização e precipitação.
Relação entre microestrutura e propriedades de ligas metálicas com ênfase nas principais ligas e suas aplicações: aços carbono, aços liga (estruturais, ferramentas, inoxidáveis), ferros fundidos, alumínio, cobre, titânio, magnésio, super ligas, ligas refratárias.

Programa

Aula de apresentação: objetivos da disciplina, conteúdo a ser ministrado, metodologia de ensino, formas de avaliação.
Análise Microestrutural: noções básicas de preparação de amostras, microscopia ótica e microscopia eletrônica de varredura.
Aços - Fundamentos: Diagrama de equilíbrio / curva ttt / curva cct / influência dos elementos de liga / tratamentos térmicos / tratamentos térmicos superficiais.
Tipos de aços:
Aços carbono: obtenção, microestrutura, classificação, propriedades, aplicações e produção.
Aços liga: fundamentos, microestrutura, classificação, propriedades, aplicações e produção.
Aços inoxidáveis: fundamentos, microestrutura, propriedades, aplicações e produção.
Aços ferramentas: fundamentos, microestrutura, propriedades, aplicações e produção.
Ferros Fundidos: Fundamentos, processamento, tipos, propriedades e aplicações e produção.
Alumínio e suas ligas: Fundamentos, processamento, tipos, propriedades e aplicações e produção.
Cobre e suas ligas: Fundamentos, processamento, tipos, propriedades e aplicações e produção.
Titânio e ligas: Fundamentos, processamento, tipos, propriedades e aplicações e produção.
Ligas de Níquel e Cobalto: Fundamentos, processamento, tipos, propriedades e aplicações e produção.
Ligas de Magnésio e Zinco: Fundamentos, processamento, tipos, propriedades e aplicações e produção.

Metais refratários: Fundamentos, processamento, tipos, propriedades e aplicações e produção.

Demonstrações em laboratório:

Análise microestrutural, aços carbono, beneficiamento e tratamento superficial, aços ferramentas, inox, fofo, alumínio.

Avaliação

TRABALHO – será realizado um trabalho em equipe (2 alunos) sobre os diversos tipos de materiais metálicos. O trabalho sobre o material sorteado deverá conter: propriedades, aplicações, produção e reservas. Será necessário também apresentar a caracterização microestrutural sobre o material. A apresentação do trabalho será oral e escrita.

Avaliações: Testes – serão realizados quatro testes sobre a matéria da 1a prova.

MT = Teste 1 / Teste 2 / Teste 3 / Teste 4

1a prova (P1):

2a prova (P2):

3a prova (P2):

Recuperação:

$M1 = (MT+P1+P2+P3)/4 > \text{ou} = 6 \Rightarrow \text{Nota Final} = (MT+P1+P2+P3+TRAB.)/5$

$M1 < 6 \Rightarrow M2 = (M1+Rec.)/2 \Rightarrow M2 > \text{ou} = 6 \Rightarrow NF = (4 \times M2 + Trab)/5$

Referências

AMERICAN SOCIETY FOR METALS. Aluminum: properties and physical metallurgy.

AMERICAN SOCIETY FOR METALS. 1984.

CHIAVERINI, V. Aços e ferros fundidos.

Aços inoxidáveis austeníticos. Microestruturas e propriedades. Hemus. 1994.

SOUZA, S.A. Ensaios mecânicos de materiais metálicos. USP. 1992.

MALISKA, A.M. Fundamentos da Microscopia Eletrônica de Varredura.

SHACKELFORD, J.F. Introduction to Materials Science for Engineers. Prentice Hall. 1996.

CALLISTER Jr.; WILLIAM, D. Materials Science and Engineering: An Introduction. John Wiley & Sons. 1996.

Metallography and Microstructures - Metals Handbook, V.9. Metals. 1995.

VANDER VOORT, G.F. Metallography, Principles and Practice. McGraw-Hill. 1984.

Metallography, structures and phase diagrams- Metals Handbook, V.8. Metals. 1987.

COLPAERT, H. Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns. Associação Brasileira de Metais.

LYMAN, T. Metals Handbook. Metals Park. 1969.

BRANDON, D.; KAPLAN, W.D. Microstructural Characterization of Materials. John Wiley & Sons. 1999.

MALISKA, A.M. Preparação de amostras para análise microestrutural.

GOLDSTEIN, J.I.; NEWBERRY D.E.; ECHLIN P.; JOY, D.C.; FIORI, G.; LIFSHIN, G. Scanning Electron Microscopy and X-ray Microanalysis. Plenum Press. 1992.

BRESCIANI, E.F°. Seleção de Materiais Metálicos. UNICAMP. 1988.
WILLIAM, F.S. Structure and Properties of Engineering Alloys. McGraw-Hill. 1992.
SCHAFFER, J.P.; SAXENA, A.; ANTOLOVICH, S.D.; SANDERS JR., T.H.; WARNER,
S.B. The science and design of engineering materials. McGraw-Hill. 1999.