



DISCIPLINA: Tecnologia de Tratamentos Térmicos	CÓDIGO: 2EMAT.027
-------------------------------------------------------	--------------------------

VALIDADE: Início: fevereiro/2011

Término:

Eixo: Processo de Fabricação

Carga Horária: Total: 60 horas/aula

Semanal: 4 aulas **Créditos:** 4

Modalidade: Teórica/Prática

Integralização: Obrigatória

Classificação do Conteúdo pelas DCN: Específica

Ementa:

Relação microestrutura-propriedade e tratamentos termofísicos, termomecânicos e termoquímicos. Transformações invariantes: eutética, eutetóide e peritética. Curvas de resfriamento e estruturas. Diagrama Tempo, Temperatura e Transformação (TTT). Diagrama Transformação em Resfriamento Contínuo (TRC). Tratamentos termofísicos - recozimento, normalização, austêmpera, martêmpera, têmpera e revenido. Tratamentos termoquímicos - cementação, nitretação, carbonitretação.

Curso(s)	Período
Engenharia dos Materiais	7º

Departamento/Coordenação: Departamento de Engenharia de Materiais

INTERDISCIPLINARIEDADES

Pré-requisitos
Tecnologia dos Materiais Metálicos
Co-requisitos
Disciplinas para as quais é pré-requisito / co-requisito
Projetos em Engenharia de Materiais
Transdisciplinaridade (inter-relações desejáveis)

Objetivos: A disciplina deverá possibilitar ao estudante:	
1	Estudar as principais famílias de ligas ferrosas e não-ferrosas, estabelecendo relações entre microestrutura, propriedades e processamentos térmicos, termomecânicos e termoquímicos desses metais.
2	Transmitir aos alunos conceitos fundamentais a serem empregados em disciplinas posteriores.



Unidades de Ensino		Carga-horária Horas/aula
1	Introdução Apresentação da disciplina: programa, sistema de avaliação e bibliografia. Conceitos fundamentais. Tratamentos termofísicos, termoquímicos e termomecânicos. Fatores de influência nos tratamentos térmicos.	02
2	Transformações Invariantes: Eutética, Eutetóide e Peritética. Fases e constituintes de equilíbrio no sistema Fe-C: ferrita, cementita, austenita, perlita e ledeburita. Diagrama Fe-C. Efeito dos elementos de ligas no digrama Fe-C.	04
3	Diagramas Tempo, Temperatura e Transformação (ITT) e Transformação em Resfriamento Contínuo (TRC). Efeito da velocidade de resfriamento sobre a transformação da austenita. Construção dos diagramas de transformação isotérmica e no resfriamento contínuo. Bainita. Martensita. Efeito dos elementos de liga nos diagramas.	06
4	Tratamentos Termofísicos Fenômenos associados ao aquecimento dos metais: recuperação, recristalização e crescimento de grão. Recozimento: objetivos e procedimento. Tipos de recozimento: alívio de tensões, recristalização, pleno, isotérmico e esferoidização. Normalização: objetivos e procedimento. Têmpera: objetivos e procedimento. Temperabilidade. Métodos Grossmann e Jominy. Fatores de influência na temperabilidade. Têmpera superficial. Revenimento: objetivos e procedimento. Modificações na microestrutura durante o revenimento e efeito dos elementos de liga. Martêmpera, martêmpera modificada, austêmpera e patenteamento: objetivos e procedimentos. Endurecimento por precipitação em ligas ferrosas e não ferrosas.	14
5	Introdução aos Tratamentos Termomecânicos Conceitos gerais: trabalho a quente, ausforming, isoforming e laminação controlada.	02
6	Tratamentos Termoquímicos Difusão nos sólidos. Cementação, nitretação, carbonitretação, cianetação e boretação: objetivos e procedimentos.	02
7	Metalografia – Modalidade Prática Técnicas metalográficas: macrografia e micrografia. Macroestruturas de peças fundidas, soldadas e conformadas mecanicamente. Microestruturas desenvolvidas em amostras de aços e ferros fundidos diversos. Microestruturas de materiais metálicos não ferrosos. Metalografia quantitativa.	14



8	Tratamentos Térmicos – Modalidade Prática Realização de tratamentos térmicos diversos: recozimento, normalização, têmpera, revenimento, entre outros. Observação da relação microestrutura x propriedades mecânicas das peças tratadas. Avaliação do efeito dos parâmetros de tratamento nos resultados (temperatura e tempo de encharque, meio de resfriamento na têmpera, entre outros).	14
9	Ligas Especiais – Modalidade Prática Ferros fundidos. Aços Inoxidáveis. Aços ferramentas. Outras ligas metálicas.	02
Total		60

Bibliografia Básica

1	CHIAVERINI, V. Aços e ferros fundidos . 7 ed. São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais - ABM, 2005. 599p.
2	COLPAERT, H. Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns . 4 ed. São Paulo: Blücher, 2008. 672p.
3	ABBASCHIAN, R.; REED-HILL, R. E. Physical metallurgy principles . 4 ed. Stanford: Cengage Learning Engineering, 2009. 768p.

Bibliografia Complementar

1	CALLISTER, W. D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução . 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 590p.
2	GUESSER, W. L. Propriedades mecânicas dos ferros fundidos . São Paulo: Blücher, 2009. 344p.
3	COUTINHO, T. A. Metalografia de não-ferrosos . São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1980. 128p.
4	CHIAVERINI, V. Tratamentos térmicos das ligas metálicas . São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais - ABM, 2003. 272p.
5	SILVA, A. L. V. C.; MEI, P. R. Aços e ligas especiais . 3 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2010. 648p.