

UNIDADE RESPONSÁVEL

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE  
MATERIAIS.

CÓDIGO

MTR0403

DOCENTES PROPONENTES

Meysam Mashhadikarimi

NOME DO COMPONENTE

TRANSFORMAÇÃO DE FASES E  
TRATAMENTOS TÉRMICOS

CARGA HORÁRIA

60 h.

OBJETIVO

Apresentar aos alunos de Engenharia de Materiais os principais conceitos teóricos envolvidos nos processos de tratamentos térmicos de metais ferrosos e não ferrosos. Para tanto, serão apresentados conceitos gerais de difusão no estado sólido, transformação de fases, teoria da nucleação e crescimento, assuntos esses que serão base para a aprendizagem dos fenômenos envolvidos nos tratamentos térmicos dos metais e nas suas respectivas consequências nas propriedades físicas.

CONTEÚDO

Transformação de fases: Princípios gerais de difusão, transformações difusionais e adifusionais, considerações sobre nucleação e crescimento, cinética de transformações, diagramas TTT, diagramas CCT.

Tratamentos térmicos de aço: Decomposição da austenita: martensita, bainita, perlita, morfologia da ferrita, tratamentos térmicos próximos do equilíbrio: recozimento pleno, recozimento de recristalização, esferoidização, alívio de tensões, normalização, tratamentos térmicos distantes do equilíbrio: austêmpera, martêmpera, têmpera e revenido, têmpera superficial, temperabilidade, introdução aos tratamentos termoquímicos.

Outros: Solubilização e envelhecimento, Recristalização, Métodos de endurecimento.

METODOLOGIA

Aulas expositivas, aulas invertidas, resolução de exercícios, discussão de temas relacionados à transformação de fases e tratamentos térmicos.

As aulas serão realizadas em modo online pela plataforma Google Meet e Zoom (outras plataformas serão utilizadas se for necessário).

A lógica de colocar a turma em uma aula invertida é que primeiro o aluno realize a internalização dos conceitos essenciais antes da aula e depois com a ajuda da orientação do professor discuta os conhecimentos adquiridos e tire possíveis dúvidas.

Serão oferecidas atividades (exercícios, artigos, etc) para ajudar na aprendizagem dos discentes. As atividades consistirão de exercícios que posteriormente serão corrigidos em aula para fins de fixação do conteúdo.

**PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

A avaliação dos discentes será realizada na seguinte maneira:

Exercícios preparados individualmente para cada aluno que devem respondidos na 5<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup>, 20<sup>a</sup> e 25<sup>a</sup> aulas. Estes deverão ser respondidos e corrigidos na aula. A cada semana haverá exercícios que valerá 1 ponto na nota final (total 4 pontos).

Serão realizadas duas provas individuais (no modo online pela Sigaa) nas 15<sup>a</sup> e 30<sup>a</sup> aulas. Cada prova terá 2 pontos na nota final (total 4 pontos).

Cada discente irá apresentar um seminário com o tema definido pelo docente. A avaliação dos seminários terá 2 pontos na nota final.

**DETALHAMENTO DOS RECURSOS DIDÁTICOS**

Será utilizada a plataforma do Google Meet ou Zoom no PC, smartphone ou tablet e quadro virtual para ministrar as aulas. Os conteúdos serão apresentados pelo slides.

A plataforma de WhatsApp o chat da turma virtual do SIGAA será utilizada para comunicar e tirar as dúvidas dos discentes.

Tambem serão utilizados livros digitais e artigos para ajudar a aprendizagem.

O Google Forms ou Sigaa será utilizado para criação de avaliações, simulados e provas para resolução no formato digital.

**CRITÉRIOS PARA A REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES E VALIDAÇÃO DA ASSIDUIDADE DOS DISCENTES**

Para as atividades o docente vai solicitar aos discentes a realização das atividades oferecidas e o envio de um print das respostas por e-mail ou WhatsApp, ou ainda apresentar via compartilhamento de tela durante a aula. Também será possível enviar áudios para a turma, com explicações e encaminhamentos para realização dos exercícios.

A frequência dos discentes será verificada com a assinatura de formulário digital oferecido pelo docente e as entregas das atividades propostas.

**CRONOGRAMA**

DATA	CONTEÚDO	RECURSOS DIDÁTICOS
15/06	Introdução e apresentação de curso	Plataforma Google Meet ou Zoom, Google form, Sigaa
16/06	Introdução de difusão	
17/06	Primeira lei de Fick	
18/06	Segunda lei de Fick	
19/06	Revisão da semana e as atividades	
22/06	Coeficiente da Difusão	
23/06	Aplicação de difusão	
24/06	Introdução a transformação de fase e a nucleação homogênea	
25/06	Taxa de nucleação homogênea	
26/06	Revisão da semana e as atividades	
29/06	Nucleação heterogênea	
30/06	Cinética de transformação	
01/07	Diagramas de TTT e CCT	
02/07	Transformações difusionais e adifusionais e bainitica	
03/07	Prova 1	

06/07	Introdução de tratamento termico e Ligas ferro carbono	
07/07	Diagrama de equilíbrio Fe-Fe <sub>3</sub> C e Influência dos elementos de liga	
08/07	Fases do aço e diagramas de TTT e CCT - Classificação dos tratamentos térmicos	
09/07	Recozimento	
10/07	Revisão da semana e as atividades	
13/07	Recristalização, Normalização e Esferoidização	
14/07	Têmpera, Temperabilidade, Austêmpera e Martêmpera	
15/07	Revenimento	
16/07	Têmpera superficial	
17/07	Revisão da semana e as atividades	
20/07	Tratamentos Termoquímicos	
21/07	Tirar as duvidas sobre os trabalhos	
22/07	Apresentação dos trabalhos	
23/07	Apresentação dos trabalhos	
24/07	Prova 2	

HORÁRIOS DE ATENDIMENTO				
2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
T56	T56	T56	T56	T56

REFERÊNCIAS

1. REED-HILL, Robert E; ABBASCHIAN, R. Physical metallurgy principles. 3. ed. Boston: PWS Publishing Company, 1991, c1994. 926 p. ISBN: 0534921736.
2. CALLISTER, William D.. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2008. xx,705 p. ISBN: 9788521615958.
3. CHIAVERINI, Vicente. Tratamentos térmicos das ligas metálicas. São Paulo: ABM, 2003. 272 p.
4. CHIAVERINI, Vicente. Aços e ferros fundidos: característicos gerais, tratamentos térmicos, principais tipos. 4. ed. São Paulo: Associação Brasileira de Metais, 1977. 504 p.