

### Plano de Ensino

<b>CAMPUS:</b> Nova Suíça	
<b>DISCIPLINA:</b> Metalurgia Física e Tratamentos Térmicos	<b>CÓDIGO:</b> GOOMFTT0.01

**Início:** FEVEREIRO/2023

**Carga Horária:** Total: 60 horas-aula      **Semanal:** 4 aulas      **Créditos:** 4

**Natureza:** Teórica/Prática

**Área de Formação - DCN:** Específica

**Competências/habilidades a serem desenvolvidas:** C1; C3; C8; C9; C10; C11; C12; C13  
(de acordo com o item 4.1 do Projeto Pedagógico do Curso)

**Departamento que oferta a disciplina:** Departamento de Engenharia de Materiais

#### Ementa:

Relação entre a microestrutura, as propriedades e os tratamentos térmicos nos metais. Transformações de fase. Nucleação e crescimento. Soluções sólidas. Precipitação. Sistema Fe-C e Decomposição da austenita no equilíbrio. Diagramas de transformação isotérmica e de transformação no resfriamento contínuo. Transformações bainítica e martensítica. Recuperação, recristalização e crescimento de grão. Tratamentos termofísicos - recozimento, normalização, austêmpera, martêmpera, têmpera, revenimento e endurecimento por precipitação. Introdução aos tratamentos termomecânicos. Tratamentos termoquímicos. Metalografia.

Curso	Período	Eixo	Obrigatória	Optativa
Engenharia de Materiais	1º	Processo de Fabricação	x	

#### INTERDISCIPLINARIEDADES

<b>Prerrequisitos</b>
Tecnologia dos Materiais Metálicos
<b>Correquisitos</b>
-

#### 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	Compreender conceitos básicos de metalurgia física relacionados ao processamento térmico dos metais e seus fatores de influência.
3	Transmitir aos alunos conceitos fundamentais a serem empregados em disciplinas posteriores.

Unidades de Ensino		Carga Horária (h/a)
1	Introdução Conceitos gerais relacionados à metalurgia física. Tratamentos termofísicos, termoquímicos e termomecânicos. Fatores de influência nos tratamentos térmicos.	04
2	Fundamentos de Metalurgia Física	06

**Plano de Ensino**

	Transformações de fase difusionais. Transformações adifusionais. Nucleação e crescimento. Soluções sólidas substitucionais e intersticiais. Precipitação a partir de soluções sólidas.	
3	Sistema Fe-C e Decomposição da Austenita no Equilíbrio Fases e constituintes de equilíbrio no sistema Fe-C: ferrita, cementita, austenita, perlita e ledeburita. Transformações eutética, eutetóide e peritética no sistema Fe-C. Diagrama Fe-C. Efeito dos elementos de ligas no digrama Fe-C. Aços e ferros fundidos.	08
4	Diagramas de Transformação Isotérmica e de Transformação no Resfriamento Contínuo Efeito da velocidade de resfriamento sobre a transformação da austenita. Construção dos diagramas de transformação isotérmica e de transformação no resfriamento contínuo. Bainita. Martensita. Efeito dos elementos de liga nos diagramas.	06
5	Tratamentos Termofísicos Fenômenos de recuperação, recristalização e crescimento de grão. Recozimento – alívio de tensões, recristalização, pleno, isotérmico e esferoidização. Normalização. Têmpera. Temperabilidade. Métodos Grossmann e Jominy. Fatores de influência na temperabilidade. Têmpera superficial. Revenimento. Modificações microestruturais no revenimento e efeito dos elementos de liga. Martêmpera, martêmpera modificada, austêmpera e patenteamento. Endurecimento por precipitação em ligas ferrosas e não ferrosas.	12
6	Introdução aos Tratamentos Termomecânicos Conceitos gerais de trabalho a quente, ausforming, isoforming e laminação controlada.	02
7	Tratamentos Termoquímicos Cementação, nitretação, carbonitretação, cianetação e boretação.	02
8	Metalografia 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.	12
9	Tratamentos Térmicos Realização de tratamentos térmicos diversos: recozimento, normalização, têmpera e revenimento, entre outros. Observação da relação microestrutura x propriedades mecânicas das peças tratadas. Avaliação do efeito dos parâmetros de tratamento nos resultados.	08
<b>Total</b>		<b>60</b>

**Bibliografia Básica**

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

### Plano de Ensino

<b>Bibliografia Complementar</b>	
1	BARBOSA, C. <b>Metais não ferrosos e suas ligas: microestrutura, propriedades e aplicações.</b> Rio de Janeiro: E-papers, 2014.
2	GUESSER, W. L. <b>Propriedades mecânicas dos ferros fundidos.</b> São Paulo: Blucher, 2009.
3	COUTINHO, T. A. <b>Metalografia de não-ferrosos.</b> São Paulo: Blucher, 1980.
4	CHIAVERINI, V. <b>Tratamentos térmicos das ligas metálicas.</b> São Paulo: Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais - ABM, 2003.
5	SILVA, A. L. V. C.; MEI, P. R. <b>Aços e ligas especiais.</b> 3. ed. São Paulo: Blucher, 2010.



*PLANO DE ENSINO Nº 1646/2022 - CEMAT (11.51.06)*

*(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)*

*(Assinado digitalmente em 05/02/2024 10:16 )*

*MAYRA APARECIDA NASCIMENTO*

*COORDENADOR*

*CEMAT (11.51.06)*

*Matrícula: ###550#9*

*(Assinado digitalmente em 06/02/2024 11:02 )*

*PAULO RENATO PERDIGÃO DE PAIVA*

*SUBCOORDENADOR*

*CEMAT (11.51.06)*

*Matrícula: ###123#3*

Visualize o documento original em <https://sig.cefetmg.br/documentos/> informando seu número: **1646**, ano: **2022**,  
tipo: **PLANO DE ENSINO**, data de emissão: **30/01/2024** e o código de verificação: **7e702046b4**