



PLANO DE ENSINO

Disciplina	ENM 0090 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO MECÂNICA 1
Curso	ENM - ENGENHARIA MECÂNICA
Professor(es)	COSME ROBERTO MOREIRA DA SILVA
Semestre	2023/2
Pré-requisitos	114014 - Química Geral

Horário de aulas	Segunda: 08:00 – 09:50 (Turmas A, B e C) – Teórica
	Quarta: 08:00 – 09:50 (Turmas A, B e C) – Teórica
	Sexta: 08:00 – 09:50 (Turma A) LAB
	Sexta: 10:00 – 11:50 (Turma B) LAB
	Sexta: 16:00 – 17:50 (Turma C) LAB

Local SALA DE AULA – ENM E SG9

Atendimento aos alunos Segunda: 10:00 – 11:00
Quarta: 10:00 – 11:00

Objetivos da Disciplina Compreender os princípios de Ciência dos Materiais, por meio da investigação das relações entre suas estruturas e propriedades de materiais metálicos.
- Familiarizar-se com os conceitos de Engenharia de Materiais e por intermédio das correlações estrutura-propriedade, ser capaz de projetar a estrutura de um material visando um conjunto predeterminado de propriedades.

Metodologia de Ensino Aulas expositivas – Princípios e conceitos básicos de Ciência e Engenharia de Materiais, com apresentações em “Power point”.
Aulas laboratoriais presenciais e uso de vídeos disponíveis em mídia digital.
Listas de exercícios, com resolução de questões selecionadas, estimulando-se a participação, o discernimento e o espírito crítico dos alunos. Será estimulada a correlação dos temas estudados com exemplos práticos.

Apresentação do programa (ou ementa) da disciplina em **módulos**

Aulas Teóricas

Programa

- **Introdução** – Os materiais usados em engenharia.
- **Estrutura dos Sólidos Cristalinos** – Estruturas cristalinas, difração, direções e planos cristalográficos, materiais cristalinos e não-cristalinos.
- **Imperfeições em Sólidos** – Cristais imperfeitos, defeitos pontuais e lineares, microscopia ótica e eletrônica.
- **Difusão** – Difusão em estado estacionário e estado não estacionário.
- **Propriedades Mecânicas dos Metais** – Conceitos de Tensão-Deformação, Deformação Elástica, Propriedades Elásticas, Deformação Plástica, Escoamento e Limite de Escoamento, Limite de Resistência à Tração, Resiliência, Tenacidade, Durezas Rockwell, Brinell e Knoop.
- **Discordância e Mecanismos de Aumento de resistência** – Discordâncias, mecanismos de aumento de resistência em metais, recuperação, recristalização e crescimento de grão..
- **Diagramas de Fases em Ligas Metálicas**- Diagramas binários, sistema ferro-cementita.
- **Transformações de Fases** – Desenvolvimento de microestruturas, alteração de propriedades mecânicas.
- **Tratamentos Térmicos**- Tratamentos térmicos de ligas ferrosas, endurecimento por precipitação.
- **Ligas Metálicas** – Ações inoxidáveis, aços ferramentas, ferros fundidos, operações de conformação.
- **Falha** – Fratura, fadiga e fluência

Aulas Práticas

1 – Tração

Efetuar o ensaio de tração em corpo de prova metálico, visando obtenção do diagrama tensão-deformação. Determinar a partir do diagrama as seguintes grandezas: módulo de elasticidade, tensão limite de escoamento, limite de resistência à tração e alongamento percentual.

2- Dureza

Técnicas quantitativas para determinação de dureza de materiais. Durezas Rockwell, Brinell e Vickers.

3- Ensaio Não Destrutivos – Vídeos de experimentos e elaboração de relatórios

O calendário de atividades, sujeito a alterações, será de acordo com o seguinte cronograma:

Calendário de Atividades

AGOSTO/23	28	Introdução – Os materiais usados em engenharia	
	30	Introdução – Os materiais usados em engenharia	
SETEMBRO/23	04	Introdução – Os materiais usados em engenharia	
	06	Estrutura dos Sólidos Cristalinos	
	11	Estrutura dos Sólidos Cristalinos	
	13	Propriedades Mecânicas dos Metais	
	15	Ensaio de Materiais- Sala de Aula	
	18	Propriedades Mecânicas dos Metais	
	20	Propriedades Mecânicas dos Metais	
	22	Ensaio de Materiais- Trabalho de Grupo	
	25	Propriedades Mecânicas dos Metais	
	27	Propriedades Mecânicas dos Metais	
29	Ensaio de Materiais – Sala de Aula		
OUTUBRO/2023	02	Propriedades Mecânicas dos Metais	
	04	Propriedades Mecânicas dos Metais	
	06	Ensaio de Materiais- Trabalho em Grupo	
	09	Propriedades Mecânicas dos Metais	
	11	Exercícios	
	16	Exercícios	
	18	PROVA P1	
	20	Ensaio de Materiais- LABORATÓRIO SG 9	
22	Diagramas de Fases em Ligas Metálicas		

	25	Diagramas de Fases em Ligas Metálicas	
	27	Ensaio de Materiais- Trabalho de Grupo	
	30	Diagramas de Fases em Ligas Metálicas	
NOVEMBRO/2023	01	Diagramas de Fases em Ligas Metálicas	
	06	Diagramas de Fases em Ligas Metálicas	
	08	Diagramas de Fases em Ligas Metálicas	
	10	Ensaio de Materiais – Sala de Aula	
	13	EXERCICIOS	
	15	FERIADO	
	17	Ensaio de Materiais – Trabalho em Grupo	
	20	EXERCICIOS	
	22	PROVA P2	
	24	Ensaio de Materiais- Sala de Aula	
	27	Introdução a Mecânica da Fratura	
29	Introdução a Mecânica da Fratura		
DEZEMBRO/2023	01	Ensaio de Materiais- Trabalho de Grupo	
	04	Introdução à Fadiga	
	06	Introdução à Fadiga	
	11	PROVA P3	
	13	Revisão de prova	
	18	Revisão de prova	
	20	Revisão de menção	

Metodologia de aferição de Menção.

A avaliação de rendimento individual será efetuada segundo os seguintes critérios:

a) **Provas escritas (P)**: Serão realizadas no período três provas escritas, com média calculada por: $[(P1 + P2 + P3) / 3] = MP$

b) **Relatórios de Laboratórios**, a serem entregues pelo grupo (via Teams) com prazo definido durante as aulas= **ML**

c) **Lista de exercícios**, executadas individualmente e extraclases =**LE**

Cada conjunto de listas deverá ser entregue até o dia de cada prova correspondente

A média final será calculada da seguinte forma:

$$\text{Média Final} = 0.8 MP + 0.1 ML + 0.1 LE$$

Critério de Avaliação

As menções serão atribuídas pela Média Final e de acordo com o seguinte:

SS	$N \geq 9,0$	MI	$3,0 \leq N \leq 4,9$
MS	$7,0 \leq N \leq 8,9$	II	$0,1 \leq N \leq 2,9$

MM	$5,0 \leq N \leq 6,9$	SR	$N = 0,0$
----	-----------------------	----	-----------

Para ser aprovado na disciplina, o aluno deverá ter menção final igual ou superior a MM e não ter número de faltas superior a 25 % do total de atividades efetivamente realizadas

**Controle de
frequência**

A frequência dos alunos será controlada por chamada oral para esse fim.

Principal:

Livros-texto

Complementar:Artigos científicos
Manuais
Catálogos
Aplicativos
Apostilas**Bibliografia
Recomendada**

Calister Jr., W.D., Ciência e Engenharia de Materiais- Uma Introdução. Rio de Janeiro, LTC Editora S A, 2000.

Van Vlack, L.H., Principio de Ciência e Tecnologia dos Materiais, Ed. Campus, 1984.

Chiaverini, V., Aços e Ferros Fundidos, São Paulo, ABM- Associação Brasileira de Metais, 1988.

Souza, S.A., Ensaios Mecânicos de Materiais Metálicos, São Paulo, Edgard Blucher, 1982.

Garcia, A. Spim, J.A., Santos, C.A., Ensaios dos Materiais, Ed. Unicamp, 2000.

Dowling, E.N., Mechanical Behavior of Materials, Engineering Methods for Deformation, Fracture and Fatigue, Fourth Edition, Pearson Education Limited, 2013

ASM Handbook, Vol. 4, Heat Treating. ASM International, USA, 1991.

ASM Handbook, Vol. 8, Mechanical Testing and Evaluation. ASM International, USA, 2000

NormasNormas aplicáveis aos conceitos da disciplina.
