



## Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2020

IDENTIFICAÇÃO		
Disciplina: Materiais de Construção Mecânica I		Código da Disciplina: EMC213
Course: Mechanical Construction Materials I		
Materia: Materiales de Construcción Mecánica I		
Periodicidade: Anual	Carga horária total: 80	Carga horária semanal: 00 - 00 - 02
Curso/Habilitação/Ênfase: Engenharia Mecânica Engenharia Mecânica Engenharia Mecânica	Série: 2 2 2	Período: Diurno Noturno Noturno
Professor Responsável: Susana Marraccini Giampietri Lebrao	Titulação - Graduação Engenheiro Metalúrgico	Pós-Graduação Doutor
Professores: Marcelo Ferreira Moreira Susana Marraccini Giampietri Lebrao	Titulação - Graduação Engenheiro Metalúrgico Engenheiro Metalúrgico	Pós-Graduação Mestre Doutor
OBJETIVOS - Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes		
<p>Conhecimentos:</p> <p>C1- Conceitos e princípios fundamentais de metalurgia e ciência dos materiais.</p> <p>C2- Conceitos de propriedades físicas e mecânicas dos materiais.</p> <p>C3- Noções básicas sobre processos de fabricação e aplicações dos materiais.</p> <p>C4- Noções básicas do processo de seleção dos materiais.</p> <p>Habilidades:</p> <p>H1- Estabelecer correlações entre composição química, propriedades mecânicas e microestrutura em materiais.</p> <p>H2- Identificar fenômenos destrutivos em materiais.</p> <p>Valores:</p> <p>V1- Compreensão mais fundamentada sobre a constituição dos materiais, suas propriedades, aplicações e limitações.</p> <p>V2- Visão crítica sobre o processo de seleção de materiais</p>		
EMENTA		
<p>Ciência dos materiais. Ligas metálicas. Diagramas de equilíbrio. Introdução aos aços de construção mecânica. Diagrama de equilíbrio Fe-C. Diagramas TTT. Tratamento térmico dos aços. Tratamentos termoquímicos. Aços inoxidáveis. Ligas de alumínio. LABORATÓRIO: Estudo e realização dos principais ensaios mecânicos: tração, dureza, impacto. Líquidos penetrantes e partículas magnéticas. Metalografia dos aços e do alumínio. Ensaio de fadiga.</p>		



## SYLLABUS

Materials science. Metal alloys. Equilibrium diagrams. Introduction to mechanical construction steels. Fe-C equilibrium diagram. TTT diagrams. Heat treatment of steels. Thermochemical treatments. Stainless steels. Aluminum alloys. LAB: Study and realization of the main mechanical tests: tensile, hardness, impact. Penetrant and magnetic particles. Metallography of steels and aluminum. Fatigue test.

## TEMARIO

Ciencia de los materiales. Aleaciones de metal. Diagramas de equilibrio. Introducción a aceros de construcción mecánicas. Fe-C diagrama de equilibrio. Diagramas TTT. Tratamiento térmico de los aceros. Tratamientos termoquímicos. Aceros inoxidables. LAB: Estudio y realización de las principales pruebas mecánicas: resistencia a la tracción, dureza, impacto. Penetrantes y partículas magnéticas. Metalografía de aceros y aluminio. Prueba de fatiga.

## ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM - EAA

Aulas de Laboratório - Sim

## LISTA DE ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM

- Peer Instruction (Ensino por pares)
- Ensino Híbrido
- Experimentação
- simulações

## METODOLOGIA DIDÁTICA

O curso terá caráter prático, com foco em aulas experimentais, com base nas metodologias ativas de sala de aula, utilizando a aprendizagem baseada em problemas, estudo de caso, experimentação e instrução por pares.

Estratégias: aulas experimentais a partir de desafios e apresentação de situações problema; aulas expositivas dialogadas; atividades em grupo; estudos de caso.

## CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA

Química- ligações químicas

Física- Conceitos de dilatação térmica, densidade, condutibilidade térmica e elétrica, unidades de medida, análise dimensional

## CONTRIBUIÇÃO DA DISCIPLINA

Os conhecimentos adquiridos na disciplina fazem parte da fundamentação teórica básica de um engenheiro, sendo aplicados rotineiramente em sua vida profissional. A premissa é que o engenheiro projetará, construirá ou ainda, administrará a produção de componentes e que estes serão fabricadas com algum material. Assim, a disciplina possibilitará ao aluno compreender a constituição dos materiais metálicos de um ponto de vista mais amplo, envolvendo sua estrutura cristalina, sua microestrutura e as relações destas com as propriedades mecânicas.

Adicionalmente, a disciplina também apresentará aos alunos de engenharia que os materiais, empregados em componentes por eles projetados, também poderão



ser projetados ou desenvolvidos para um determinada finalidade, maximizando o desempenho do produto final.

### BIBLIOGRAFIA

#### Bibliografia Básica:

CALLISTER JR., William D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. SOARES, Sérgio Murilo Stamile (trad.), d'ALMEIDA, José Roberto Moraes de (Rev.). 7. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2007. 705 p. ISBN 9788521615958.

#### Bibliografia Complementar:

ASHBY, Michael F; JONES, David R. H. Engenharia de materiais. Trad. da 3 ed. americana por Arlete Simille Marques. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2007. v. 1. 371 p. ISBN 9788535223620.

SHACKELFORD, James F. Ciência dos materiais. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2008. 557 p. ISBN 9788576051602.

SILVA, André Luiz V. da Costa e; MEI, Paulo Roberto. Aços e ligas especiais. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blücher, c2006. 646 p. ISBN 9788521203827.

SOUZA, Sérgio Augusto de. Ensaaios mecânicos de materiais metálicos. São Paulo, SP: Edgard Blücher/EDUSP, 1974. 197 p.

### AVALIAÇÃO (conforme Resolução RN CEPE 16/2014)

Disciplina anual, com trabalhos e provas (duas e uma substitutiva).

Pesos dos trabalhos:

$k_1$ : 1,0  $k_2$ : 1,0  $k_3$ : 1,0  $k_4$ : 1,0

Peso de MP( $k_p$ ): 3,0

Peso de MT( $k_T$ ): 2,0

### INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS

A nota de trabalho será composta pelos relatórios realizados e entregues em aula de laboratório e os trabalhos realizados via moodle.

Para os trabalhos realizados e entregues via moodle, com prazo de uma semana para sua realização e avisados antecipadamente em sala e por mensagem no moodle, não haverá trabalho substitutivo.

O trabalho  $k_3$  será relativo ao projeto integrador ROVER.

Esta disciplina opta pela concessão prevista na resolução CEUN-CEPE 02.12.2008.



OUTRAS INFORMAÇÕES



## SOFTWARES NECESSÁRIOS PARA A DISCIPLINA

CES Edupack



## APROVAÇÕES

Prof.(a) Susana Marraccini Giampietri Lebrao  
Responsável pela Disciplina

Prof.(a) Susana Marraccini Giampietri Lebrao  
Coordenadora do Curso de Engenharia Mecânica

Data de Aprovação:



PROGRAMA DA DISCIPLINA		
Nº da semana	Conteúdo	EAA
1 L	Início das aulas da 1ª série.	0
2 L	Palestra sobre segurança nos laboratórios e assinatura do termo de compromisso. Apresentação dos laboratórios e dos critérios de avaliação da disciplina. Apresentação do software CES Edupack e propriedades dos materiais.	0
3 L	Deformação elástica dos materiais: ensaio de tração instrumentado com extensômetros e medidor acústico em Al, aço e polímero (cálculo do módulo de elasticidade, deformação elástica sob mesma carga).	91% a 100%
4 L	Breve revisão de ligações químicas. Definição de força de ligação e energia de ligação. Relação entre propriedades físicas e o tipo da ligação química, características gerais dos metais, cerâmicas e polímeros.	11% a 40%
5 L	Ensaio de tração com escoamento nítido (metais).	91% a 100%
6 L	Estrutura cristalina dos metais, reticulados cristalinos, parâmetros do reticulado, número de coordenação - estruturas CCC, CFC e HC.	11% a 40%
7 L	Ensaio de tração com escoamento não-nítido (limite de escoamento 0,2%).	91% a 100%
8 L	Semana de provas.	0
9 L	Semana de provas.	0
10 L	Exercícios em sala. Energia de ligação química e propriedades físicas. Fator de empacotamento atômico das estruturas CCC e CFC. Cálculo de densidade teórica e materiais policristalinos.	91% a 100%
11 L	Ensaio de impacto (estudo de caso do Titanic).	91% a 100%
12 L	Imperfeições cristalinas e estruturas não-cristalinas.	11% a 40%
13 L	Mecanismos de endurecimento aplicáveis aos materiais metálicos.	1% a 10%
14 L	Ensaio de dureza (escalas Brinell, Rockwell e Vickers).	91% a 100%
15 L	SMILE	0
16 L	Ligas metálicas, generalidades, soluções sólidas - Introdução aos diagramas de equilíbrio. Cálculos e sequência de solidificação no diagrama isomorfo	41% a 60%
17 L	Reações eutéticas, eutetóides e peritéticas. Cálculos envolvendo fases pró-eutéticas e pró-eutetóides.	41% a 60%
18 L	Exercícios diagramas de fase.	91% a 100%
19 L	Semana de provas.	0
20 L	Semana de provas.	0
21 L	Plantão de dúvidas.	0
22 L	Semana de provas.	0

Legenda: T = Teoria, E = Exercício, L = Laboratório