



Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2020

IDENTIFICAÇÃO		
Disciplina: Seleção de Materiais		Código da Disciplina: EMC818
Course: Material Selection		
Materia: Selección de Materiales		
Periodicidade: Anual	Carga horária total: 80	Carga horária semanal: 02 - 00 - 00
Curso/Habilitação/Ênfase: Engenharia Mecânica Engenharia Mecânica	Série: 6 5	Período: Noturno Diurno
Professor Responsável: Marcelo Ferreira Moreira	Titulação - Graduação Engenheiro Metalúrgico	Pós-Graduação Mestre
Professores: Marcelo Ferreira Moreira	Titulação - Graduação Engenheiro Metalúrgico	Pós-Graduação Mestre
OBJETIVOS - Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes		
<p>Conhecimentos: Propriedades dos materiais; etapas de desenvolvimento de um componente mecânico; o processo de seleção de materiais baseado em mapas de propriedades; impactos da seleção de materiais no desempenho, na massa e no meio ambiente.</p> <p>Habilidades: Interpretar e traduzir carregamentos e esforços mecânicos em índices de desempenho para a seleção de materiais; realizar correlações entre os temas discutidos nas disciplinas de Ciência dos Materiais, Processos de Fabricação e Resistência dos Materiais de modo a apresentar soluções economicamente viáveis e adequadas aos esforços impostos.</p> <p>Atitudes: Desenvolver capacidade de análise de problemas de seleção de materiais reconhecendo as propriedades críticas e o objetivo da seleção.</p>		
EMENTA		
<p>Revisão de propriedades físicas dos materiais: propriedades térmicas, elétricas e ópticas. Revisão de propriedades mecânicas dos materiais: resistência, rigidez, encruamento e dureza. Propriedades gerais: preço, densidade e disponibilidade. Propriedades relacionadas à durabilidade: tenacidade à fratura, fadiga, fluência e corrosão. Soluções de problemas elásticos simples: Índices de desempenho para projetos limitados pela rigidez estrutural. Seleção de materiais para projetos limitados por resistência. Fratura e introdução à tenacidade à fratura; Mapas de propriedades envolvendo tenacidade. Seleção de materiais para projetos envolvendo fadiga. Seleção de materiais para eficiência térmica. Seleção de materiais para eficiência elétrica. Desgaste. Seleção de materiais resistentes ao desgaste. Seleção de materiais para resistir ao calor. Materiais, processos e o meio ambiente: índices de materiais para projetos ecológicos.</p>		



SYLLABUS

Physical properties review: thermal, electrical and optical properties. Mechanical properties review: strength, stiffness, plastic work and hardness. General properties: price, density and availability. Mechanical properties related to durability: fracture toughness, fatigue, creep and corrosion. Standard solutions for elastic problems: material indices for elastic design. Materials selection for stiffness-limited design. Materials selection for plastic problems. Fracture and fracture toughness: material property charts for toughness. Materials selection for fatigue-limited design. Materials selection for fracture-limited design. Material indices for fail-safe design. Materials selection for thermal efficiency. Materials selection for electrical efficiency. Friction and wear: materials selection to manage friction and wear. Materials selection for high temperature applications. Materials, processes and the environment - materials indices for eco-design.

TEMARIO

Revisión de propiedades físicas: propiedades térmicas, eléctricas y ópticas. Revisión de propiedades mecánicas: resistencia, rigidez, trabajo plástico y dureza. Propiedades generales: precio, densidad y disponibilidad. Propiedades mecánicas relacionadas con la durabilidad: tenacidad a la fractura, fatiga y deformación. Soluciones estándar para problemas elásticos: índices de material para diseño elástico. Selección de materiales para diseño de rigidez limitada. Selección de materiales para problemas plásticos. Fractura y tenacidad de fractura: tablas de propiedades del material para tenacidad. Selección de materiales para diseño de fatiga limitada. Selección de materiales para diseño de fractura limitada. Índices de material para diseño a prueba de fallos. Selección de materiales para eficiencia térmica. Selección de materiales para eficiencia eléctrica. Fricción y desgaste: selección de materiales para gestionar la fricción y el desgaste. Selección de materiales para aplicaciones de alta temperatura. Materiales, procesos y medio ambiente. Índices de materiales para ecodiseño.

ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM - EAA

Aulas de Teoria - Sim

LISTA DE ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM

- Peer Instruction (Ensino por pares)
- Sala de aula invertida
- Problem Based Learning

METODOLOGIA DIDÁTICA

Aulas expositivas com material e listas de exercícios previamente disponibilizadas no moodlerooms.

Exercícios de aplicação focados em problemas de dimensionamento e no equacionamento de problemas de seleção de materiais.

Estudos dirigidos com a aplicação do software CES Edupack visando seleção de materiais por meio de mapas de propriedades.



Discussão de artigos sobre aplicações, seleção de materiais e substituição de materiais.

Estudos de caso envolvendo a análise de componentes fraturados em serviço, definição de causa raiz e sua relação com a seleção de material.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA

O curso é indicado para os alunos que cursaram as disciplinas de Resistência dos Materiais, Materiais de Construção Mecânica e Processos de Fabricação. São necessários conhecimentos prévios de ciência dos materiais, processos de fabricação e de elementos de máquinas. O curso também abordará conceitos elementares de resistência dos materiais incluindo-se distribuições de tensões (sob tração, compressão, flexão, torção e flambagem), momento de inércia, concentração de tensão, análise dimensional e noções básicas de estatística.

CONTRIBUIÇÃO DA DISCIPLINA

O curso objetiva o domínio da metodologia de seleção de materiais baseada em mapas de propriedades. Esta metodologia considera as solicitações e carregamentos impostos pelo projeto de engenharia e as propriedades dos materiais envolvidas e, combinando estes elementos, são desenvolvidos índices de materiais (relação entre propriedades físicas ou mecânicas) específicos para a aplicação.

É facultativo ao aluno aprofundar-se nos fundamentos de ciência dos materiais para compreender as relações entre propriedades, microestrutura e a composição química do material selecionado. Adicionalmente, o curso permite uma integração entre os conteúdos das disciplinas de resistência dos materiais, Materiais de Construção Mecânica e de Processos de Fabricação.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica:

ASHBY, Michael F. Materials selection in mechanical design. 4. ed. Amsterdam: Elsevier/Butterworth-Heinemann, 2011. 646 p. ISBN 9781856176637.

Bibliografia Complementar:

ASHBY, Michael F. Materials selection in mechanical design. 2. ed. Oxford: Butterworth Heinemann, 2000. 500 p. ISBN 0 7506 4357 9.

ASHBY, Michael; SHERCLIFF, Hugh; CEBON, David. Materials engineering, science, processing and design. 2. ed. Oxford: Elsevier Butterworth Heinemann, 2010. 525 p. ISBN 9781856177436.

AVALIAÇÃO (conforme Resolução RN CEPE 16/2014)



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

Pesos dos trabalhos:

$k_1: 1,0$ $k_2: 1,0$

Peso de $MP(k_p): 0,7$

Peso de $MT(k_T): 0,3$

INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS

A avaliação da disciplina será realizada por meio de duas provas e dois trabalhos e a média final (MF) é assim calculada: $MF = 0,7 MP + 0,3 MT$.

Os trabalhos T1 e T2 são listas contendo exercícios de aplicação do conteúdo apresentado nos respectivos semestres.



OUTRAS INFORMAÇÕES



SOFTWARES NECESSÁRIOS PARA A DISCIPLINA

A disciplina utiliza o software CES Edupack para a condução de estudos de caso e exercícios em sala.



APROVAÇÕES

Prof.(a) Marcelo Ferreira Moreira
Responsável pela Disciplina

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

Data de Aprovação:



PROGRAMA DA DISCIPLINA		
Nº da semana	Conteúdo	EAA
1 T	Semana de recepção aos calouros	0
2 T	(T1) Apresentação dos objetivos do curso, das metodologias didáticas e do plano de ensino. O processo de design: cenários para o reprojeto de componentes e produtos.	1% a 10%
3 T	(T2) Revisão de propriedades dos materiais: resistência (limite de escoamento e limite de resistência à tração), rigidez, alongamento e dureza.	91% a 100%
4 T	(T3) Revisão de propriedades físicas: condutividade térmica, coeficiente de dilatação térmica, condutividade elétrica, transparência, densidade. Lista #1 de exercícios de aplicação.	1% a 10%
5 T	(T4) Instalação e treinamento com o software CES Edupack. Estudo dirigido com o software CES Edupack visando a construção de gráficos de propriedades.	91% a 100%
6 T	(T5) Falhas e introdução ao conceito de tenacidade à fratura (KIC).	41% a 60%
7 T	Semana de provas (P1)	0
8 T	Dia não letivo	0
9 T	(T5) Tenacidade à fratura. Lista #2 de exercícios de aplicação.	41% a 60%
10 T	(T6) Fadiga: Curva S-N e cálculos de vida-fadiga. Lista #3 de exercícios de aplicação.	1% a 10%
11 T	(T7) Fluência: Definições de resistência ao calor, regimes de fluência e parâmetro de Larson-Miller. Lista #4 de exercícios de aplicação.	1% a 10%
12 T	(T8) Revisão sobre aplicação de tensões e deformação elástica dos materiais. Seleção de materiais em componentes dimensionados pela rigidez.	1% a 10%
13 T	SMILE	0
14 T	Lista #5 de exercícios sobre seleção de materiais baseada em rigidez estrutural.	41% a 60%
15 T	(T9) Seleção de materiais em componentes dimensionados pela resistênciamecânica. Mola e volante. Estudo dirigido com o software CES Edupack.	91% a 100%
16 T	(T9) Lista #6 de exercícios sobre seleção baseada em resistência.	41% a 60%
17 T	Revisão do conteúdo	1% a 10%
18 T	Semana de provas (P2)	0
19 T	Semana de provas (P2)	0
20 T	Semana de provas (PS1)	0
21 T	(T10) Seleção de materiais em componentes dimensionados pela tenacidade à fratura. Índices envolvendo tenacidade, deslocamento elástico e energia.	1% a 10%
22 T	Lista #7 de exercícios sobre seleção baseada em tenacidade à fratura.	41% a 60%
23 T	(T11) Seleção de materiais em componentes dimensionados pela resistênci aa fadiga.	1% a 10%



24 T	(T11) Lista #8 de exercícios sobre seleção baseada em resistência à fadiga. Estudo dirigido com o software CES Edupack.	41% a 60%
25 T	(T11) Integração entre tenacidade a fratura e fadiga. Estudo de caso sobre projeto seguro "fail safe design".	1% a 10%
26 T	(T12) Seleção de materiais baseada em eficiência térmica. Estudo dirigido com o software CES Edupack.	91% a 100%
27 T	Lista #9 de exercícios sobre seleção de materiais baseada em eficiência térmica.	11% a 40%
28 T	(T12) Estudo de caso sobre incêndio na torre Grenfell. O artigo deverá ser lido antes da aula.	91% a 100%
29 T	Semana de provas (P3)	0
30 T	(T13) Seleção de materiais baseada em eficiência elétrica. Estudo dirigido com o software CES Edupack.	1% a 10%
31 T	(T14) Seleção de materiais baseada em resistência ao calor (fluência).	1% a 10%
32 T	(T14) Exercícios sobre seleção de materiais baseada em resistência ao calor (fluência).	41% a 60%
33 T	Estudos dirigidos com o programa CES Edupack	91% a 100%
34 T	Estudos dirigidos com o programa CES Edupack	91% a 100%
35 T	Eureka	0
36 T	Revisão do conteúdo	1% a 10%
37 T	Semana de provas (P4)	0
38 T	Semana de provas (P4)	0
39 T	Plantão para esclarecimento de dúvidas	11% a 40%
40 T	Semana de provas (Psub 2)	0
Legenda: T = Teoria, E = Exercício, L = Laboratório		