



## Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2020

IDENTIFICAÇÃO		
Disciplina: Materiais e Processos II - Metais		Código da Disciplina: DSG318
Course: Materials and Processes II - Metals		
Materia: Materiales y Procesos II - Metales		
Periodicidade: Semestral	Carga horária total: 80	Carga horária semanal: 02 - 02 - 00
Curso/Habilitação/Ênfase: Design Design	Série: 3 3	Período: Noturno Matutino
Professor Responsável: Viviane Tavares de Moraes	Titulação - Graduação Bacharel em Engenharia Ambiental	Pós-Graduação Doutor
Professores: Viviane Tavares de Moraes	Titulação - Graduação Bacharel em Engenharia Ambiental	Pós-Graduação Doutor
OBJETIVOS - Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes		
<p>O curso de Materiais e Processos II- Metais têm o objetivo de desenvolver uma competência em materiais metálicos e em seus processos de fabricação. Esta competência é um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes, detalhados abaixo:</p> <p><b>Conhecimentos:</b> Visão geral de metalurgia aplicadas aos principais materiais metálicos. Conceitos de propriedades físicas e mecânicas dos materiais. Processos de fabricação aplicáveis aos materiais metálicos.</p> <p><b>Habilidades:</b> Estabelecer correlações entre composição química, propriedades mecânicas e microestrutura em materiais metálicos. Tem a visão como um produto poderá ser fabricado e noções básicas sobre seleção de materiais metálicos.</p> <p><b>Atitudes:</b> Comprometimento, disponibilidade, dedicação, iniciativa, raciocínio lógico e cooperativismo.</p>		
EMENTA		
<p>Estruturas CCC, CFC e HC. Formação dos grãos em materiais policristalinos. Defeitos cristalinos, imperfeições de ponto, linha e superfície. Movimentação de discordâncias. Ensaio de tração simples. Mecanismos de endurecimento aplicáveis aos materiais metálicos. Ensaio de tração simples. Diagrama Fe-C. Aços. Moldes para injeção de cera. Ferros Fundidos. Moldes para injeção de cera. Aços Inoxidáveis. Fundição e acabamento. Não ferrosos. Fundição e acabamento. Processos de fundição. Encruamento e processos de conformação a frio: encruamento e recristalização; laminação a frio de chapas,</p>		



estampagem, corte, dobramento, estiramento, hydroforming. Processos de conformação mecânica a quente: laminação, forjamento. Metalurgia do pó. Processos de união de metais. Processos de acabamento superficial. Fundição do projeto individual - joia.

### SYLLABUS

CCC structures, CFC and HC. Formation of grains in polycrystalline materials. Crystalline defects, point defects, line and surface. Handling disagreements. Simple tensile test. Hardening mechanisms applicable to metallic materials. Simple tensile test. Fe-C diagram. Steels. Injection mold wax. Cast Iron. Injection mold wax. Stainless steels. Casting and finishing. Non-ferrous. Casting and finishing. Casting processes. Hardening and cold forming processes: hardening and recrystallization; cold rolling plate, stamping, cutting, folding, stretching, hydroforming. Mechanical forming processes than hot rolling, forging. Powder metallurgy. Metal bonding processes. Surface finishing processes. Casting the individual project - jewelry.

### TEMARIO

Estructuras CCC, CFC y HC. La formación de granos en materiales policristalinos. Defectos cristalinos, las imperfecciones de punto, línea y superficie. Manejo de los desacuerdos. Ensayo de tracción simple. Mecanismos de endurecimiento aplicables a los materiales metálicos. Ensayo de tracción simple. Diagrama Fe-C. Aceros. Cera del molde de inyección. Hierro fundido. Cera del molde de inyección. Los aceros inoxidables. Fundición y acabado. No ferrosos. Fundición y acabado. Casting procesos. Endurecimiento y fría procesos de formación: el endurecimiento y la recristalización; placa de laminación en frío, estampado, corte, plegado, estiramiento, hidroformado. Procesos de formación mecánica que la laminación en caliente, forja. metalurgia de polvos. Proceso de unión de metales. la superficie procesos de acabado. Lanzar el proyecto individual - joyas.

### ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM - EAA

Aulas de Teoria - Sim  
Aulas de Exercício - Sim

### LISTA DE ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM

- Peer Instruction (Ensino por pares)
- Design Thinking
- Project Based Learning
- Problem Based Learning
- Gamificação



### METODOLOGIA DIDÁTICA

Aulas expositivas, aulas práticas de laboratório, exercícios, discussão, estudo de casos e aprendizagem ativa.

Aulas de laboratório: projeto de fabricação de joia por fundição a cera perdida.

Atividades utilizando metodologia de aprendizagem ativa: design thinking, gamificação, peer instruction, problem based learning e project based learning

### CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA

Noções elementares de física (conceitos de área, força, tensão, deformação, condutividade térmica, condutividade elétrica, transparência e opacidade) e análise dimensional. Noções elementares de química.

### CONTRIBUIÇÃO DA DISCIPLINA

Os conhecimentos adquiridos na disciplina fazem parte da fundamentação básica de um designer e serão utilizados rotineiramente em sua carreira profissional. Serão apresentados os principais processos de fabricação, de união e de acabamento de materiais metálicos. A disciplina permitirá aos alunos definir os processos de fabricação que deverão ser empregados para a obtenção de um determinado produto. Em laboratório será realizado o processo de fundição a cera perdida na fabricação de joias.

### BIBLIOGRAFIA

#### Bibliografia Básica:

ASHBY, Michael F; JOHNSON, Kara. Materiais e design: arte e ciência da seleção de materiais no design de produto. Trad. da 2. ed. americana por Arlete Simille Marques; rev. téc. Mara Martha Roberto e Ágata Tinoco. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2011. 346 p. ISBN 9788535238426.

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.

KLIAUGA, Andréa Madeira; MAURIZIO, Ferrante. Metalurgia básica para ourives e designers: do metal à joia. São Paulo, SP: Blucher, 2009. 340 p. ISBN 9788521204596.

SILVA, André Luiz V. da Costa e; MEI, Paulo Roberto. Aços e ligas especiais. 2. ed. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2006. 646 p. ISBN 8521203829.

#### Bibliografia Complementar:

ASHBY, Michael F; JONES, David R. H. Engineering materials 2: an introduction to microstructures, processing and design. 2. ed. Oxford: Butterworth Heinemann, 1999. 381 p. ISBN 0-7506-4019-7.



CUFFARO, Daniel F. Process, materials, and measurements: all the details industrial designers need to know but can never find. Gloucester, Mass: Rockport, c2006. 264 p. ISBN 1592532217.

KULA, Daniel; TERNAUX, Élodie. Materiology: the creative's guide to materials and technologies. Boston, MA: Birkhaeuser Verlag, c2009. 342 p. ISBN 9783764384241.

LEFTERI, Chris. Como se faz: 82 técnicas de fabricação para design de produtos. São Paulo, SP: Blucher, 2010. 240 p. ISBN 9788521205067.

LÖBACH, Bernd. Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2007. 206 p. ISBN 8521203373.

SOUZA, Sérgio Augusto de. Ensaios mecânicos de materiais metálicos: fundamentos teóricos e práticos. 5. ed. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 1995. 286 p.

THOMPSON, Rob. Manufacturing processes for design professionals. London: Thames & Hudson, c2007. 528 p. ISBN 9780500513750.

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

Disciplina semestral, com trabalhos.

Pesos dos trabalhos:

$k_1$ : 1,0  $k_2$ : 1,0  $k_3$ : 1,0  $k_4$ : 2,0

#### **INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS**

Os trabalhos são classificados como K1, K2, K3 e K4.

k1 é a média dos relatórios em sala e das atividades de aprendizagem ativa do 1º bimestre.

k2 é a média do relatório, apresentação e desenvolvimento do pingente metálico, feito por fundição de cera perdida.

k3 é a média das atividades de aprendizagem ativa do 2 bimestre.

k4 é a média do projeto do anel de formatura, apresentação do projeto de tema pessoal e peça referentes ao projeto de fabricação de joia por processo de fundição a cera perdida. Somente será produzida a peça de tema pessoal. A peça do tema de formatura é somente avaliado pelo render.



OUTRAS INFORMAÇÕES



## SOFTWARES NECESSÁRIOS PARA A DISCIPLINA

CES EduPack



## APROVAÇÕES

Prof.(a) Viviane Tavares de Moraes  
Responsável pela Disciplina

Prof.(a) Claudia Alquezar Facca  
Coordenador(a) do Curso de Design

Data de Aprovação:



PROGRAMA DA DISCIPLINA		
Nº da semana	Conteúdo	EAA
1 T	Início das aulas da 1ª série	0
1 E	Início das aulas da 1ª série	0
2 T	Apresentação do cronograma, temática do curso e critério de avaliação. Materiais e Design	0
2 E	Definição dos grupos de laboratório L1 e L2 . Palestra de segurança (obrigatória para poder participar das aulas de laboratório)	0
3 E	FERIADO Carnaval	0
3 T	FERIADO Carnaval	0
4 T	Estruturas CCC, CFC e HC. Formação dos grãos em materiais policristalinos. Defeitos cristalinos, imperfeições de ponto, linha e superfície. Movimentação de discordâncias. Gamificação	1% a 10%
4 E	Peer instruction Ensaio de tração simples L1 Elaboração de relatório L2	61% a 90%
5 T	Mecanismos de endurecimento aplicáveis aos materiais metálicos	0
5 E	Peer instruction Ensaio de tração simples L2 Elaboração de relatório L1	61% a 90%
6 T	Diagrama Fe-C. Aços	0
6 E	Project based learning Moldes para injeção de cera L1 Elaboração de relatório L2	61% a 90%
7 T	Ferros Fundidos	0
7 E	Project based learning Moldes para injeção de cera L2 Elaboração de relatório L1	61% a 90%
8 T	Aços Inoxidáveis	0
8 E	Project based learning Fundição e acabamento L1 Elaboração de relatório L2	61% a 90%
9 T	Atividade: Desafio metais Design thinking, problem based learning, project based learning, peer instruction	91% a 100%
9 E	Atividade: Desafio metais Design thinking, problem based learning, project based learning, peer instruction	91% a 100%
10 T	Não ferrosos	0
10 E	Project based learning Fundição e acabamento L2 Elaboração de relatório L1	61% a 90%
11 E	Feriado	91% a 100%
11 T	Feriado	91% a 100%
12 T	Processos de fundição	0
12 E	Apresentação e entrega do RELATÓRIO - PINGENTE Project based learning	41% a 60%
13 T	Encruamento e processos de conformação a frio: encruamento e recristalização; laminação a frio de chapas, estampagem, corte, dobramento, estiramento, hydroforming.	0





13 E	Modelagem do projeto individual L1 Elaboração do relatório L2Design thinking	41% a 60%
14 T	Processos de conformação mecânica a quente: laminação, forjamento.	0
14 E	Modelagem do projeto individual L2 Elaboração do relatório L1Design thinking	91% a 100%
15 T	Semana Smile	0
15 E	Semana Smile	0
16 T	Fundição do projeto individualElaboração do relatórioProject based learning	0
16 E	Fundição do projeto individualProject based learning	91% a 100%
17 T	Processos de união de metais	0
17 E	Acabamento do projeto individualProject based learning	91% a 100%
18 T	Processos de acabamento superficial	0
18 E	Acabamento do projeto individualProject based learning	91% a 100%
19 T	ENTREGA E APRESENTAÇÃO DO PROJETO JÓIA - LAB 1	91% a 100%
19 E	ENTREGA E APRESENTAÇÃO DO PROJETO JÓIA - LAB 2	91% a 100%
20 E	Acabamento do projeto individual L2 Elaboração do relatório L1Project based learning	0
20 T	Acabamento do projeto individual L1 Elaboração do relatório L2Project based learning	0
21 T	ATIVIDADE SUBSTITUTIVA	0
21 E	ATIVIDADE SUBSTITUTIVA	0
Legenda: T = Teoria, E = Exercício, L = Laboratório		