

Unidade Curricular	Ciências dos Materiais	Área Científica	Construções Mecânicas
Licenciatura em	Engenharia Mecânica	Escola	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança
Ano Letivo	2019/2020	Ano Curricular	1
Nível	1-1	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	1
Código	9123-325-1103-00-19		
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T - - TP 60 PL - TC - S - E - OT - O -

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutoria; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) Alexandra Sofia Rosa Jeronimo

### Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Ter conhecimentos e compreender as propriedades dos vários materiais usados em engenharia,
2. Relacionar propriedades e estrutura dos materiais,
3. Ter conhecimentos sobre os mais recentes materiais e suas aplicações,
4. Relacionar os materiais e as suas propriedades de forma a propor novos materiais e novas aplicações em engenharia.

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:  
Não aplicável

### Conteúdo da unidade curricular

Introdução à ciência e engenharia dos materiais. Estrutura e ligação atómica. Estruturas cristalinas e geometria dos cristais. Solidificação, defeitos cristalinos e difusão em sólidos. Propriedades mecânicas dos materiais metálicos. Propriedades eléctricas dos materiais. Propriedades ópticas. Diagramas de fase. Corrosão e degradação dos materiais. Metais e Ligas metálicas. Materiais poliméricos. Materiais cerâmicos. Materiais compósitos.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução à ciência e engenharia dos materiais.
  - Ciência e engenharia de materiais. Tipos de materiais. Tendências futuras na utilização de materiais.
2. Estrutura e ligação atómica.
  - Estrutura dos átomos. Números atómicos e massas atómicas.
  - Estrutura electrónica dos átomos. Tipos de ligação atómica e molecular.
  - Ligação iónica, covalente e metálica. Ligações secundárias e ligações mistas.
3. Estruturas cristalinas e geometria dos cristais.
  - Rede espacial e células unitárias. Sistemas cristalográficos e redes de Bravais.
  - Principais estruturas cristalinas dos metais. Comparação entre as estruturas CCC, CFC e HC.
  - Cálculo da densidade volumétrica. Polimorfismo ou alotropia.
  - Solidificação, defeitos cristalinos e difusão em sólidos.
  - Aplicações industriais de processos de difusão. Efeito da temperatura na difusão em sólidos.
4. Propriedades mecânicas dos materiais metálicos.
  - Processamento de metais e ligas. Tensão de deformação em materiais metálicos.
  - Ensaio de tracção e diagrama tensão nominal-extensão nominal. Dureza e ensaio de dureza.
  - Deformação plástica de monocristais metálicos. Deformação plástica de metais policristalinos.
  - Recuperação e recristalização de metais deformados plasticamente.
  - Fratura de metais. Fadiga de metais. Fluência e rutura sob tensão de metais.
5. Propriedades eléctricas e Propriedades ópticas dos materiais.
  - Condução eléctrica em metais. Modelo de bandas de energia da condução eléctrica.
  - A luz e o espectro electromagnético. Refracção da luz.
  - Absorção, transmissão e reflexão da luz. Emissão estimulada de radiação e lasers. Fibras ópticas.
6. Diagramas de fase.
  - Diagramas de fase de substâncias puras. Regra das fases de Gibbs. Sistemas binários isomorfos.
  - Regra da alavanca. Solidificação de não equilíbrio de ligas metálicas.
  - Sistemas binários eutéticos. Sistemas binários peritéticos. Sistemas binários monotéticos.
  - Diagramas de fase com fases e compostos intermédios.
7. Corrosão e degradação do material.
  - Corrosão de metais. Corrosão electroquímica de metais. Séries galvânicas.
  - Velocidade (cinética) da corrosão. Tipos de corrosão.
  - Oxidação de metais. Controlo da corrosão.
8. Metais e Ligas metálicas.
  - Ligas Ferro-Carbono. Aços. Ligas de alumínio. Ligas de cobre. Aços inoxidáveis.
  - Seleção de ligas metálicas para aplicação em engenharia.
9. Materiais poliméricos.
  - Reacções de polimerização. Processos industriais de polimerização.
  - Cristalinidade e estereoisomerismo em alguns termoplásticos.
  - Processamento de plásticos. Termoplásticos. Plásticos termoendurecíveis. Elastómeros.
  - Deformação e reforço de plásticos. Seleção de materiais plásticos.
10. Materiais cerâmicos.
  - Estrutura cristalinas simples de cerâmicos. Processamento de cerâmicos.
  - Propriedades mecânicas e eléctricas dos cerâmicos. Vidros.
11. Materiais compósitos.
  - Fibras para reforço de materiais plásticos. Estudo dos tipos de compósitos.

### Bibliografia recomendada

1. William F. Smith, Principles of Materials Science and Engineering, 3rd Ed. , McGraw-Hill, 1996.
2. ASM International Handbook Committee; Engineered materials handbook.
3. Pinto Soares, Aços Características e Tratamentos, Pinto Soares, 1992.
4. W. D. Callister, Materials Science and Engineering: An Introduction, 7th Ed. , John Wiley & Sons, 2007.
5. Apontamentos do docente

**Métodos de ensino e de aprendizagem**

São utilizadas aulas teórico práticas com uma componente expositiva e uma componente prática de resolução de problemas e análise de casos práticos. É utilizado o método interrogativo, questionando os alunos para que os próprios descubram os pontos considerados importantes. Em ambiente não presencial resolução de problemas e realização de trabalhos.

**Alternativas de avaliação**

1. Avaliação distribuída ao longo do semestre - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
  - Prova Intercalar Escrita - 30%
  - Prova Intercalar Escrita - 30%
  - Prova Intercalar Escrita - 30%
  - Trabalhos Práticos - 10%
2. Alunos sem aprovação por avaliação continua - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%

**Língua em que é ministrada**

1. Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros
2. Espanhol

**Validação Eletrónica**

Alexandra Sofia Rosa Jeronimo	João Eduardo Pinto Castro Ribeiro	João da Rocha e Silva	Paulo Alexandre Vara Alves
19-10-2019	19-10-2019	23-10-2019	26-10-2019