



Instituto Politécnico de Tomar

✱ Escola Superior de Tecnologia de Abrantes

Ano Letivo 2016/2017

Engenharia Mecânica

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho nº 14312/2015 - 02/12/2015

Ficha da Unidade Curricular: Ciência e Engenharia dos Materiais

ECTS: 5; Horas - Totais: 135.0, Contacto e Tipologia, T:30.0; TP:30.0; OT:4.50;

Ano | Semestre: 1 | S2; Ramo: Tronco Comum;

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 912308

Área Científica: Engenharia Mecânica

Docente Responsável

Doutora Isabel Maria Duarte Pinheiro Nogueira

Docente e horas de contacto

Isabel Maria Duarte Pinheiro Nogueira

Professor Coordenador, T: 30; TP: 30; OT: 4.5;

Objetivos de Aprendizagem

Caracterizar os diferentes materiais em termos estruturais e microestruturais e agrupá-los nas diferentes classes. Compreender fenómenos, tais como solubilidade no estado sólido, difusão e solidificação. Compreender as relações entre material – processamento – microestrutura - propriedades.

Conteúdos Programáticos

- 1.Introdução aos materiais;
- 2.Estrutura atómica, ligações atómicas e propriedades dos materiais;
- 3.Estrutura cristalina e amorfismo. Estrutura dos diferentes materiais. Defeitos cristalinos;
- 4.Nucleação e solidificação de metais; 5.Difusão em sólidos e aplicações industriais;
- 6.Introdução ao comportamento mecânico dos materiais;
- 7.Outras Propriedades dos Materiais;
- 8.Diagramas de fases.

Conteúdos Programáticos (detalhado)

1. Introdução aos Materiais
 - 1.1. Os materiais e o Homem: passado, presente e futuro
 - 1.2. Principais classes de materiais
 - 1.3. Propriedades gerais e aplicações
2. Estrutura atómica, ligações atómicas e propriedades dos materiais
 - 2.1. Ligação química: iónica, covalente, metálica, ligações secundárias e mistas
 - 2.2. Influência do tipo de ligações químicas na estrutura e propriedades dos materiais
 - 2.3. Dimensões atómicas e distâncias inter-atómicas
 - 2.4. Coordenação atómica
3. Estruturas cristalinas e amorfismo
 - 3.1. Redes cristalinas e amorfismo (gases, líquidos e vidros)
 - 3.2. Principais estruturas cristalinas
 - 3.3. Distâncias inter-atómicas e parâmetros de rede

- 3.4. Materiais mono e policristalinos, grão e medição do tamanho de grão
- 3.5. Caracterização das estruturas cristalinas metálicas
- 3.6. Polimorfismo/alotropia
- 3.7. Índices de Miller
- 3.8. Planos e direcções cristalográficas
- 3.9. Estrutura dos diferentes materiais: metais, cerâmicos, polímeros, compósitos e semi-condutores
- 3.10. Instrumentos de análise da estrutura e microestrutura
- 3.11. Imperfeições cristalinas
- 4. Nucleação e solidificação de metais
- 4.1. Nucleação homogénea e nucleação heterogénea
- 4.2. Formação das dendrites e crescimento do cristal.
- 5. Difusão em sólidos
- 5.1. Movimentação dos átomos em sólidos
- 5.2. Mecanismos de difusão: difusão substitucional ou lacunar e difusão intersticial
- 5.3. Difusão em regime estacionário e em regime não estacionário
- 5.4. Aplicações industriais
- 6. Introdução à análise do comportamento mecânico dos materiais
- 6.1. Deformação elástica e plástica
- 6.2. Ensaio de tracção
- 6.3. Avaliação de dureza
- 6.4. Endurecimento dos metais
- 6.5. Tenacidade à fractura
- 6.6. Fadiga e fluência
- 6.7. Propriedades mecânicas típicas dos materiais: metais, polímeros, cerâmicos e compósitos
- 7. Diagramas de fases
- 7.1. Noção de fase e componente
- 7.2. Regra das fases ou de Gibbs
- 7.3. Leis de Hume-Rothery
- 7.4. Regra da alavanca
- 7.5. Análise de diagramas de equilíbrio de sistemas binários
- 7.6. Solidificação de ligas em condições de não equilíbrio.

Metodologias de avaliação

Os alunos são avaliados por meio de provas escritas e de trabalhos individuais e de grupo (2 pessoas). As provas escritas são duas frequências em época de aulas e entrega de uma monografia de pesquisa bibliográfica sobre um determinado material aplicado em engenharia, este trabalho é obrigatório. A média das duas frequências tem de ser superior a 10 valores. Se o aluno reprovar em avaliação contínua será admitido a exame.

Nota Final = 60 % Nota da prova escrita + 40 % Monografia.

Software utilizado em aula

Não aplicável

Estágio

Não aplicável

Bibliografia recomendada

- Smith, W. (1998). *Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais*. Lisboa: Mc. Graw-Hill
- Callister, W. (2010). *Materials Science and Engineering: an Introduction..* New York: John Wiley & Sons

Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

Como o nome indica, esta unidade tem por objetivo fazer uma ponte entre a Ciência (conhecimentos básicos e fundamentais dos materiais) e a Engenharia (aplicação daqueles conhecimentos na compreensão de processos e produção de produtos). Com base nesse esquema, parte-se de um primeiro contacto com os diferentes materiais e sua caracterização (ponto 1) e avança-se para a compreensão da ligação dos átomos e sua organização nos diferentes materiais (pontos 2 e 3). De seguida confronta-se o aluno com fenómenos que estão na base de processos industriais, onde se evidenciam o papel dos pontos anteriores: nucleação e solidificação de metais (ponto 4), difusão e processos de tratamento termoquímico (ponto 5), ligação e organização atómica e propriedades dos materiais (pontos 6 e 7). No final da unidade apresenta-se uma ferramenta muito útil na produção de materiais metálicos: diagramas de fase (ponto 8).

Metodologias de ensino

Aulas teóricas expositivas, com resolução de exercícios e demonstrações. Visitas técnicas sempre que seja possível.

Coerência das metodologias de ensino com os objetivos

As metodologias de ensino adotadas permitem a aquisição de conhecimentos de modo progressivo e consolidado. O método expositivo, com recurso a diapositivos, é acompanhado pela resolução de exercícios, em grupo. Procura-se a discussão entre os estudantes de modo que as dúvidas sejam esclarecidas, não só pelo docente, mas também pelos colegas, assistidos sempre pelo docente. Tal como evidenciado anteriormente, consideram-se quatro, os grandes grupos de conhecimentos a adquirir pelo estudante, equivalentes aos momentos de avaliação. Dessa maneira promove-se o estudo regular e sustentado. Tratando-se de uma unidade onde são leccionados conhecimentos básicos de ciência de materiais, o desenvolvimento de um trabalho de investigação, demonstra a necessidade daqueles conhecimentos e da sua aplicabilidade para encontrar e resolver problemas quotidianos que se formulam ao nível da engenharia.

Língua de ensino

Português

Pré requisitos

Não aplicável

Programas Opcionais recomendados

Não aplicável

Observações

Não aplicável

Docente Responsável



Diretor de Curso, Comissão de Curso



Conselho Técnico-Científico

