

Engenharia Mecânica

Licenciatura, 1º Ciclo

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

Ficha da Unidade Curricular: Tecnologia dos Materiais

ECTS: 5; Horas - Totais: 135.0, Contacto e Tipologia, T:15.0; TP:30.0; PL:15.0;

OT:3.50;

Ano | Semestre: 2 | S1

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 912317

Área Científica: Engenharia Mecânica

Docente Responsável

Carlos Alexandre Campos Pais Coelho

Professor Adjunto

Docente(s)

Carlos Alexandre Campos Pais Coelho

Professor Adjunto

Objetivos de Aprendizagem

- a) Caracterizar os diferentes tipos de materiais.
- b) Conhecer os diversos tratamentos térmicos das ligas metálicas e seus objectivos.
- c) Conhecer o processamento adequado para cada tipo de material.
- d) Familiarização com técnicas de caracterização metalográfica.

Objetivos de Aprendizagem (detalhado)

Caracterizar os diferentes tipos de materiais: metais e ligas metálicas, polímeros, cerâmicos e materiais compósitos.

Conhecer os diversos tratamentos térmicos realizados em ligas metálicas e os seus objectivos em termos microstruturais e de propriedades mecânicas.

Conhecer o processamento adequado para cada tipo de material: metais e ligas metálicas, polímeros, cerâmicos e materiais compósitos.

Familiarização com as técnicas de caracterização metalográfica: análise microstrutural e avaliação mecânica.

Conteúdos Programáticos

Produção industrial das ligas ferrosas
Sistema de ligas ferro-carbono
Aços não ligados e Aços ligados
Tratamentos térmicos dos aços
Classificação dos aços
Ferros fundidos
Materiais metálicos não ferrosos
Materiais não metálicos
Introdução a técnicas de caracterização metalográfica

Conteúdos Programáticos (detalhado)

1. Produção industrial das ligas ferrosas
 - Matérias-primas da indústria siderúrgica
 - Elaboração do aço e do ferro fundido
 - Vazamento do aço e seu processamento

2. Sistema de ligas ferro-carbono
 - Estruturas cristalinas e propriedades do ferro
 - Solubilidade do carbono no ferro
 - Influência do carbono nos pontos de transformação do ferro
 - Diagramas de equilíbrio metaestável e estável do sistema de ligas Fe-C
 - Classificação das ligas Fe-C: aços e ferros fundidos

3. Aços não ligados
 - Composição química
 - Pontos de transformação
 - Microestruturas resultantes da transformação da austenite: transformação com difusão, martensítica e bainítica
 - Propriedades dos constituintes microestruturais
 - Relação entre microestrutura e propriedades mecânicas

4. Aços ligados
 - Limitações dos aços não ligados; objectivos da adição de elementos de liga
 - Distribuição dos elementos de liga; elementos carburígenos e não carburígenos
 - Influência dos elementos de liga no equilíbrio Fe-C
 - Influência dos elementos de liga sobre os constituintes microestruturais dos aços
 - Aços inoxidáveis – características e propriedades

5. Tratamentos térmicos dos aços
 - Recozimento de homogeneização; completo; de normalização; de globulização; de regeneração do grão; subcrítico
 - Têmpera; austenitização, velocidade crítica de têmpera, meios de têmpera, temperabilidade,

penetração de têmpera e dureza máxima; factores influentes na temperabilidade; determinação da temperabilidade, ensaios de temperabilidade; defeitos de têmpera; austêmpera e martêmpera

- Diagramas de transformação da austenite (transformação isotérmica e transformação em arrefecimento contínuo); influência dos elementos de liga e das condições de austenitização
- Revenido; etapas em aços não ligados e ligados; fragilização por revenido
- Tratamentos de endurecimento superficial; têmpera superficial; tratamentos termoquímicos
- Tratamentos termomecânicos

6. Classificação dos aços

7. Ferros fundidos

- Produção dos ferros fundidos
- Estudo da transformação nos ferros fundidos através do diagrama de ligas Fe-C estável e metaestável
- Classificação, características e aplicações
- Tratamento térmicos dos ferros fundidos

8. Materiais metálicos não ferrosos

- Cobre e suas ligas; Zinco e suas ligas; Ligas leves: Alumínio e suas ligas, Titânio e suas ligas e outras.
- Características, processamento e aplicações

9. Materiais não metálicos

- Materiais poliméricos; termoplásticos, termoendurecíveis e elastómeros: estrutura, características e processamento;
- Materiais cerâmicos; cerâmicos tradicionais e técnicos, vidros: estrutura, características e processamento;
- Materiais compósitos; fibras e matrizes; estrutura, características e processamento.

10. Introdução às técnicas de caracterização metalográfica

- Preparação de amostras metálicas para análise metalográfica
- Observação microscópica e alguns ensaios mecânicos.

Metodologias de avaliação

Os alunos são avaliados por meio de provas escritas e de trabalhos de grupo, sendo estes últimos obrigatórios em qualquer época.

Época normal: 2 provas escritas (frequências) (70%) + trabalhos de grupo (30%)

Com nota igual ou superior a 10 valores o aluno está aprovado e dispensado de exame.

Épocas de exame: 1 prova escrita (70%) + trabalhos de grupo (30%).

Com nota igual ou superior a 10 valores o aluno está aprovado.

Em cada prova escrita o aluno deverá ter um mínimo de 7,5 valores para aprovação. Nos trabalhos práticos é obrigatório, para aprovação à UC, nota superior a 10 valores.

Software utilizado em aula

Não aplicável

Estágio

Não aplicável

Bibliografia recomendada

- Catálogo de Aços da Thyssen.(1996, 0 de ---). ., pp. 1-126.
- Coelho, C. (2024). *Apontamentos do docente.* ., .. .
- Smith, W. (1996). *Princípio de Ciência e Engenharia dos Materiais.* 5ª, MC Graw Hill. .
- Soares, P. (1992). *Aços - Características e Tratamentos Térmicos.* 5ª, Livroluz. Porto

Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

Os conteúdos programáticos cobrem os diferentes objetivos e competências específicas que se pretendem proporcionar na unidade curricular, de acordo com a correspondência seguinte:

Conteúdos 1 a 9 - Objectivo a)

Conteúdos 5, 7 e 8 - Objectivo b)

Conteúdos 1, 5, 7, 8 e 9 - Objectivo c) Conteúdos 10 - Objectivo d)

Metodologias de ensino

Aulas teóricas expositivas, aulas teórico-práticas de resolução de exercícios e trabalhos laboratoriais.

Visitas técnicas.

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.

Os trabalhos laboratoriais consistem na realização de tratamentos térmicos a ligas metálicas e sua caracterização metalográfica de modo a que os estudantes possam aprender a utilizar os equipamentos e verificar a alteração das propriedades mecânicas com a evolução das estruturas dos metais e na produção de peças/produtos em materiais compósitos.

A avaliação contínua consiste em vários trabalhos e dois testes escritos de modo a promover o estudo regular e sustentado.

Língua de ensino

Português

Pré-requisitos

Embora não seja obrigatório, será útil a aprovação à UC Ciência e Engenharia dos Materiais

Programas Opcionais recomendados

Não aplicável

Observações

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

- 9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;
 - 12 - Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis;
-

Docente responsável
