

## Caracterização da Unidade Curricular / Characterization of the Curricular Unit

**Designação da Unidade Curricular (UC) / Title of Curricular Unit (CU):** Materiais de Engenharia II / Engineering Materials II

**Área científica da UC / CU Scientific Area:** Engenharia Mecânica / Mechanical Engineering

**Semestre / Semester:** 3º

**Número de créditos ECTS / Number of ECTS credits:** 6

**Carga horária por tipologia de horas / Workload by type of hours:** TP: 45; OT: 6; O: 9

**Carga letiva semanal / Weekly letive charge:** 3h

### Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Pretende-se que os estudantes adquiram conhecimentos avançados em ligas metálicas de Engenharia e nas suas respectivas propriedades e aplicações. Devem adquirir conhecimentos aprofundados sobre os diferentes tipos de propriedades e diferenciá-las e ganhar competências ao nível do controlo da qualidade. Devem adquirir aptidão para caracterizar materiais e ter conhecimentos avançados sobre os mecanismos que permitem a alteração das propriedades, com vista a uma melhor aplicação prática. Os estudantes devem ainda adquirir conhecimentos fundamentais ao nível de materiais não metálicos.

Espera que no final os estudantes sejam capazes de realizar trabalhos práticos e/ou de pesquisa, para assim desenvolver espírito crítico e de iniciativa, quanto à escolha dos materiais de acordo com as aplicações.

É objectivo desta unidade curricular dotar os estudantes com os conhecimentos necessários para outras unidades curriculares como Resistência de Materiais e Órgãos de Máquinas.

### Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

It is intended that students acquire advanced knowledge in engineering metal alloys and their respective properties and applications. They must acquire in-depth knowledge about the different types of properties and differentiate them and gain skills in terms of quality control. They must acquire the ability to characterize materials and have advanced knowledge about the mechanisms that allow changes in properties, with a view to better practical application. Students must also acquire fundamental knowledge in terms of non-metallic materials.

It is expected that in the end students will be able to carry out practical and/or research work, in order to develop a critical spirit and initiative, regarding the choice of materials according to the applications.

The objective of this curricular unit is to provide students with the necessary knowledge for other curricular units such as Resistance of Materials and Machine Organs.

## Conteúdos programáticos:

- 1. Ensaíos Mecânicos:** Tracção; Compressão; Flexão; Torção; Fadiga; Fluência; Dureza; Tenacidade; Impacto.
- 2. Ligas metálicas ferrosas e não ferrosas:** Ferro fundido; Aço ao carbono; Aço inoxidável; Ligas de alumínio; Ligas de cobre; Ligas de níquel; Ligas de titânio; Ligas de magnésio.
- 3. Tratamentos Térmicos, Termoquímicos e Superficiais dos Aços:** Ciclo de tratamento térmico; Têmpera; Revenido; Recozido; Cementação; Nitruração; Carbonitreção.
- 4. Polímeros:** Introdução; Termoplásticos de uso geral; Termoendurecíveis; Elastómeros; comportamento de materiais poliméricos e aplicações; Processamento de plásticos.
- 5. Compósitos:** Introdução; Estruturas em sanduíche; Compósitos de matriz metálica e de matriz cerâmica; Aplicações; Processamento de materiais compósitos.
- 6. Cerâmicos:** Introdução; Cerâmicos tradicionais e cerâmicos técnicos; Propriedades e aplicações. Processamento de cerâmicos.

## Syllabus:

- 1. Mechanical Tests:** Tensile; Compression; 3 point bending; torsion; Fatigue; Fluency; Hardness; Tenacity; Impact.
- 2. Ferrous and non-ferrous metal alloys:** Cast iron; Carbon steel; Stainless steel; Aluminum alloys; Copper alloys; Nickel alloys; Titanium alloys; Magnesium alloys.
- 3. Heat, Thermochemical and Surface Treatments of Steel:** Heat treatment cycle; Quenching; Tempering; Annealing; Carburizing; Nitriding; Carbonitriding.
- 4. Polymers:** Introduction; General purpose thermoplastics; Thermosetting; Elastomers; behavior of polymeric materials and applications; Plastics processing.
- 5. Composites:** Introduction; Sandwich structures; Metal matrix and ceramic matrix composites; Applications; Processing of composite materials.
- 6. Ceramics:** Introduction; Traditional ceramics and technical ceramics; Properties and applications. Ceramic processing.