

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

Docente responsável / Responsible professor: André Alves Ferreira, Doutor

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 respetivas 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-se 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 objetivo desta unidade curricular dotar os estudantes com os conhecimentos necessários para outras unidades curriculares como Resistência de Materiais.

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

It is intended that students acquire advanced knowledge in Engineering alloys and in their respective properties and applications. They should acquire in-depth knowledge about the different types of properties, differentiate them, and gain skills in quality control. They should acquire the aptitude to characterise materials and have advanced knowledge about the mechanisms that allow the change of properties, with a view to a better practical application. Students should also acquire fundamental knowledge about non-metallic materials. Students are expected to perform practical and/or research work to develop critical spirit and initiative regarding materials according to the applications. This curricular unit aims to endow the students with the necessary knowledge for other curricular units like Materials Resistance.

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; Carbonitruração.

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:

Traction; Compression; Bend; Torsion; Fatigue; Fluency; Hardness; Tenacity; Impact.

2. Ferrous and non-ferrous metallic alloys:

Cast Iron; Carbon steel; Stainless steel; Aluminum alloys; Copper alloys; Nickel alloys; Titanium alloys; Magnesium alloys.

3. Heat, Thermo-chemical and Surface Treatments of Steels:

Heat treatment cycle; Quenching; Tempering; Annealing; Carburizing; Nitriding; Carbonitriding.

4. Polymers:

Introduction; General Purpose Thermoplastics; Thermosetting; Elastomers; Polymeric materials behavior 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. Processing of ceramics.

