

Caracterização da Unidade Curricular / Characterization of the Curricular Unit

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

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

Semestre / Semester: 2º

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):

No final deste curso espera-se que o aluno adquira conhecimentos fundamentais sobre a composição e estrutura dos materiais. Devem adquirir conhecimentos aprofundados sobre o processo de solidificação e diagramas de fase, ajudando-os a compreender posteriormente as propriedades mecânicas e tratamentos térmicos de metais e ligas. Os estudantes adquirirão competências no campo do conhecimento e caracterização das propriedades dos materiais, permitindo distingui-los e escolhê-los adequadamente de acordo com a sua aplicação. O objectivo deste curso é fornecer aos alunos os conhecimentos necessários para outros cursos, tais como Engenharia de Materiais II, Resistência dos Materiais, Componentes de Máquinas e Projecto. Os alunos adquirirão também conhecimentos aprofundados sobre os processos de corrosão e métodos para a sua prevenção.

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

At the end of this course, it is expected that the student acquires fundamental knowledge on the composition and structure of materials. They should acquire thorough knowledge about the solidification process and phase diagrams, helping them understand the mechanical properties and thermal treatments of metals and alloys afterwards. Students will acquire skills in the field of knowledge and characterization of materials properties, enabling them to distinguish and properly choose them according to their application. This course aims to provide students with the knowledge needed for other courses such as Engineering Materials II, Strength of Materials, Components of Machines and Project. Students will also acquire thorough knowledge about the processes of corrosion and methods to prevent it.

Conteúdos programáticos:

1. Introdução: Estrutura da matéria; Composição atómica e molecular; Ligações interatómicas e intermoleculares; Estrutura cristalina e geometria dos cristais; Sistemas cristalográficos; Planos e direcções cristalográficas; Polimorfismo e alotropia.

2. Solidificação: Metais; Soluções sólidas; Defeitos cristalográficos.

3. Diagramas de fase: Substâncias puras; Regra de fase Gibbs; Sistemas binários isomórficos; Regra da alavanca; Sistemas binários eutéticos; Sistemas binários peritéticos.

4. Propriedades mecânicas dos materiais: Conceito de tensão, tensão e factor de segurança; Lei de Hooke; Razão de Poisson; Módulo de elasticidade; Ponto de rendimento e tensão final; Conceitos de alongamento e pescoço; Módulo de resiliência e tenacidade; Mecanismos de falha dos materiais.

5. Corrosão e revestimentos químicos: Introdução; Tipos de corrosão; Controlo da corrosão; Tratamentos superficiais e aplicações.

Syllabus:

1. Introduction: Structure of matter; Atomic and molecular composition; Interatomic and intermolecular bonds; Crystalline structure and geometry of crystals; Crystallographic systems; Planes and crystallographic directions; Polymorphism and allotropy.

2. Solidification: metals; solid solutions; Crystallographic defects.

3. Phase diagrams: Pure substances; Gibbs phase rule; Isomorphic binary systems; Lever rule; Eutectic binary systems; Peritectic binary systems.

4. Mechanical properties of materials: Concept of stress, strain and factor of safety; Hooke's law; Poisson's ratio; Modulus of elasticity; Yield point and ultimate stress; Concepts of elongation and necking; modulus of resilience and toughness; Failure mechanisms of materials.

5. Corrosion and chemical coatings: Introduction; Types of corrosion; Control of corrosion; Surface treatments and applications.
