

Caracterização da Unidade Curricular / Characterization of the Curricular Unit

Designação da Unidade Curricular (UC) / Title of Curricular Unit (CU): Mecânica Aplicada I / Applied Mechanics 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

Docente responsável / Responsible professor: Augusto António Lopes Rego, Doutor

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

Fornecer aos alunos conceitos fundamentais respeitantes à mecânica básica, com enfoque na estática, servindo de suporte a UC subsequentes. Os alunos devem identificar os princípios físicos e matemáticos envolvidos em problemas básicos de mecânica, contribuindo para desenvolver agilidade intelectual que permita extrapolar os conhecimentos estudados para problemas não especificamente tratados nesta UC. Concretamente, devem identificar todas as forças que actuam sobre uma dada estrutura, desenhando o respectivo diagrama de corpo livre; aplicar o cálculo vectorial ao estudo da estática a duas e três dimensões, com conhecimentos do conceito de equilíbrio estático de sistemas de corpos; determinar as respectivas forças em sistemas com e sem a presença de atrito seco e integrando o conceito de trabalho; recorrendo a conceitos cinemáticos caracterizar genericamente o movimento de partículas e sistemas de partículas, efectuando a análise relativa ao equilíbrio dinâmico de sistemas mecânicos.

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

To provide students with the main concepts concerning basic mechanics, with a focus on statics, so as to support subsequent curricular units. Students should identify the physics and mathematics principles involving basic mechanics problems, so as to develop intellectual agility to be able to extrapolate the knowledge they acquired for problems which are not specific of this curricular unit. Specifically, they should identify all the forces acting on a given structure, drawing the respective free body diagram; applying vector calculus to the study of two and three dimension statics, with knowledge of the concept of static balance of body systems; determining the respective forces in systems with and without the presence of dry friction, integrating the concept of work; resorting to kinematics concepts to generally characterize particle motion and particle systems, by doing the dynamic balance analysis of mechanical systems.

Conteúdos programáticos

1. Introdução à Estática

- 1.1. Padrões e unidades; Sistemas de unidades
- 1.2. Conceitos básicos
- 1.3. Vectores: representação cartesiana e polar; operações com vectores
- 1.4. Leis de Newton

2. Sistemas de Forças

- 2.1. Introdução
- 2.2. Conceito de força
- 2.3. Sistemas de forças a duas e a três dimensões

3. Equilíbrio

- 3.1. Introdução
- 3.2. Diagrama de corpo livre
- 3.3. Equilíbrio a duas e a três dimensões; condições de equilíbrio
- 3.4. Aplicações

4. Estruturas

- 4.1. Introdução
- 4.2. Treliças planas
- 4.3. Armações e máquinas

5. Atrito

- 5.1. Introdução
- 5.2. As leis do atrito seco. Coeficientes de atrito
- 5.3. Ângulo de atrito
- 5.4. Problemas que envolvem atrito seco

6. Trabalho

- 6.1. Conceito
- 6.2. Equilíbrio
- 6.3. Energia potencial e estabilidade

7. Cinemática das Partículas

- 7.1. Movimento rectilíneo
- 7.2. Movimento curvilíneo

Sem Validade
Administrativa

7.3. Movimento relativo

8. Dinâmica das Partículas

8.1. Segunda Lei de Newton

8.2. Quantidade de movimento

Syllabus:

1. Introduction to Statics

1.1. Standards and units; Systems of units

1.2. Basic concepts

1.3. Vectors: Cartesian and polar representation; operations with vectors

1.4. Newton's Laws

2. Force Systems

2.1. Introduction

2.2. The concept of force

2.3. Two and three dimension force system

3. Balance

3.1. Introduction

3.2. Free body diagram

3.3. Two and three dimension balance; conditions of balance

3.4. Applications

4. Structures

4.1. Introduction

4.2. Flat trusses

4.3. Frames and machines

5. Friction

5.1. Introduction

5.2. Dry friction laws. Coefficients of friction

5.3. Friction angle

5.4. Problems involving dry friction

6. Work

6.1. Concept

Sem Validade
Administrativa

6.2. Balance

6.3. Potential energy and stability

7. Particle Kinematics

7.1. Rectilinear motion

7.2. Curvilinear motion

7.3. Relative motion

8. Particle Dynamics

8.1. Second Newton Law

8.2. Quantity of Motion

