

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

**Designação da Unidade Curricular (UC) / Title of Curricular Unit (CU):** Robótica / Robotics

**Área científica da UC / CU Scientific Area:** Eletrónica e Automação / Electronics and Automation

**Semestre / Semester:** 5º

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

**Carga horária por tipologia de horas / Workload by type of hours:** TP: 22,5; PL: 45; OT: 9; O: 13,5

**Carga letiva semanal / Weekly letive charge:** 4,5h

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

Dotar os estudantes de ferramentas que lhes permita:

- Projectar, implementar e programar sistemas robotizados;
- Conhecer modelação e o espaço robótico 2D/3D;
- Compreender formas de interação do robô e o seu controlador com o ambiente e com sistemas periféricos através de interface por entradas e saídas digitais, sensores, e comunicações com outros controladores;
- Saber interpretar e processar dados adquiridos de transdutores tais como de binário, posição e orientação;
- Avaliação das potencialidade e limitações dos sistemas robotizados em aplicações industriais;
- Implementar programas de controlo de um robô ou um veículo autónomo.

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

Provide the students with competence that will enable them to:

- Project, implement and program robotic systems;
- Know robotic modeling and space 2D/3D;
- Understand ways for interaction between the robot, it's controller, the environment and peripheral systems by interfacing through I/Os, sensor and communication with other controllers;
- Know how to interpret data acquired through transducers such as torque, position and orientation;
- Assessment of the potential and limitations of robotic systems in industrial applications;
- Implementation of control algorithms of an autonomous guided vehicle.

## Conteúdos programáticos:

### 1. Introdução à Robótica

1.1. Evolução histórica

1.2. Problemas da utilização de sistemas robotizados na industrias

## **2. Robôs Industriais**

- 2.1. Aplicações Industriais de Robótica
- 2.2. Segurança na operação de robôs industriais
- 2.3. Método para a implementação de aplicações robotizadas.
- 2.4. Sensores e atuadores para robôs industriais

## **3. Robótica e a Teoria do Controlo**

- 3.1. Operações com matrizes e vetores, Matriz Homogénea
- 3.2. Sistemas de coordenadas cartesianas, polares cilíndricas e polares esféricas
- 3.3. Cinemática de robôs manipuladores
- 3.4. Modelos dinâmicos de estruturas elementares de manipuladores
- 3.5. Planeamento de trajetórias no espaço das juntas e no espaço operacional
- 3.6. Introdução ao controlo automático, Controladores P, PI, PID e PI-V
- 3.7. Exploração de ferramentas de simulação e de controlo de robôs manipuladores

## **4. Trabalho Prático**

- 4.1. Projeto de tema livre que envolva uma das seguintes alternativas:
  - 4.1.1. A integração de um sistema robótico para a execução de uma tarefa
  - 4.1.2. O desenvolvimento de um componente de um robô
  - 4.1.3. O desenvolvimento de um acessório para um robô manipulador como uma pinça ou um jigo

### **Syllabus:**

#### **1. Introduction to Robotics**

- 1.1. Historic Evolution
- 1.2. Challenges when using robotics in the industry

#### **2. Industrial Robots**

- 2.1. Industrial Applications for Robots
- 2.2. Safety in the operation of industrial Robots
- 2.3. Methods for the implementation of robotic applications
- 2.4. Sensors and actuators for industrial Robots

#### **3. Robotics and control theory**

- 3.1. Manipulation robots kinematics
- 3.2. Dynamic models and elementary structures of manipulators
- 3.3. Path planning in joint space and in operational space
- 3.4. Motion control: linear method and non linear method (by calculated torque)

3.5. Exploration of simulation and control tools for robotic manipulators

3.6. Development of small robotic systems for the application of sensing, actuation and navigation techniques for robotic systems.

**4. Practical Assignment**

4.1. Open subject project on one of the following subjects

4.1.1. The integration of a robotic system of the execution of a predefined task

4.1.2. The development of a component of a robot.

4.1.3. The development of an accessory for a manipulating robot, such as a gripper or a jig.

---

**Sem Validade  
Administrativa**