

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

**Designação da Unidade Curricular (UC) / Title of Curricular Unit (CU):** Robôs Industriais e

Colaborativos / Industrial and Collaborative Robots

**Área científica da UC / CU Scientific Area:** Metalurgia e Metalomecânica / Metallurgy and Metalworking

**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):**

Dotar os estudantes de experiência prática com:

- Montagem mecânica de manipuladores robóticos industriais ou colaborativos
- Ligação elétrica dos controladores à estrutura robótica, a periféricos e controladores de segurança
- Compreensão das características de sensores, relés e controladores de segurança, escolha e montagem adequada aos requisitos impostos pela análise de risco feita ao sistema.
- Saber programar um manipulador industrial para realização de uma tarefa cíclica
- Saber programar um robô colaborativo usando ferramentas que incluam o movimento manual do robô
- Conhecer várias alternativas de integração e coordenação entre os manipuladores robóticos e outros controladores automáticos presentes em sistemas industriais.

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

Provide students with practical experience in:

- Mechanical assembly of industrial or collaborative robotic manipulators
- Electrical connection of controllers to the robotic structure, peripherals and safety controllers
- Understanding the characteristics of sensors, relays and safety controllers, choosing and assembling them in accordance with the requirements imposed by the risk analysis carried out on the system.
- Knowing how to program an industrial manipulator to perform a cyclical task
- Knowing how to program a collaborative robot using tools that include manual movement of the robot
- Knowing various alternatives for integration and coordination between robotic manipulators and other automatic controllers present in industrial systems.

## **Conteúdos programáticos:**

### **1. Robôs Industriais e robôs colaborativos (manipuladores)**

- 1.1. Soluções de Mercado
- 1.2. Segurança na operação de robôs industriais
- 1.3. Ferramentas de programação "proprietárias" e "agnósticas"
- 1.4. Interpretação de dados de catálogo, cargas máximas, volume de trabalho e outras limitações

## **2. Segurança**

- 2.1. Introdução à diretiva 2006/42/CE relativa a máquinas
- 2.2. Compreensão de análise de risco em máquinas, e de quem é responsável pela mesma
- 2.3. Interruptores, sensores, relés e controladores de segurança
- 2.4. Características técnicas ("Categoria" e "Performance Level"), correspondência dos mesmos aos requisitos do sistema e sua correta ligação

## **3. Montagem e programação de manipuladores**

- 3.1. Modelação para impressão em 3D de adaptadores para pinça pneumática ou elétrica
- 3.2. Montagem de robô, adaptador e pinça
- 3.3. Teste e validação de sistema mecânico e elétrico
- 3.4. Programação de aplicação de manipulação ou paletização em robô industrial e colaborativo
- 3.5. Programação de aplicação de soldadura em robô industrial e colaborativo
- 3.6. Programação de aplicação de polimento em robô colaborativo

### **Syllabus:**

#### **1. Industrial robots and collaborative robots (manipulators)**

- 1.1. Market solutions
- 1.2. Safety in the operation of industrial robots
- 1.3. Proprietary and agnostic programming tools
- 1.4. Interpretation of catalogue data, maximum loads, working volume and other limitations

#### **2. Safety**

- 2.1. Introduction to Directive 2006/42/EC on machinery
- 2.2. Understanding risk analysis in machinery, and who is responsible for it
- 2.3. Safety switches, sensors, relays and controllers
- 2.4. Technical characteristics ('Category' and 'Performance Level'), their correspondence to system requirements and their correct connection

#### **3. Assembly and programming of manipulators**

- 3.1. Modelling for 3D printing of adapters for pneumatic or electric grippers
- 3.2. Assembly of robot, adapter and gripper
- 3.3. Testing and validation of mechanical and electrical systems
- 3.4. Programming of handling or palletising applications in industrial and collaborative robots
- 3.5. Programming of welding applications in industrial and collaborative robots
- 3.6. Programming of polishing applications in collaborative robots