

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

**Designação da Unidade Curricular (UC) / Title of Curricular Unit (CU):** Instrumentação Eletrónica /  
Electronic Instrumentation

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

**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):

Pretende-se familiarizar os alunos com as principais técnicas de instrumentação usadas em processos industriais e com os sistemas de controlo associados.

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

It is intended to familiarize students with the main instrumentation techniques used in industrial processes and with the associated control systems.

### Conteúdos programáticos:

#### 1. Teoria da Medição

- 1.1. Precisão, exatidão, resolução, fidelidade, tempo de resposta
- 1.2. Erros de medida: sistemáticos, residuais, relativos, absolutos
- 1.3. Calibração: Padrões de grandezas elétricas

#### 2. Instrumentação eletrónica industrial

- 2.1. Conceitos fundamentais
- 2.2. Nomenclatura e simbologia

#### 3. Sensores e transdutores:

- 3.1. Pressão e humidade
- 3.2. Temperatura: Termopar, Termístor, RTD, Semicondutor, Piro-sensor
- 3.3. Força: Extensómetro, célula de carga; piezoelétrico
- 3.4. Posição e deslocamento: Potenciómetro, LVDT, Resolver, capacitivo, indutivo, de efeito de Hall, encoder, ultra-som
- 3.5. Caudal, nível e densidade: Turbina, Efeito Doppler, Eletromagnético

**4. Instrumentos de medida**

**5. Aquisição de dados**

**6. Condicionamento do sinal: Pontes de medida, filtragem, amplificador de instrumentação**

**7. Conversão A/D. Cadeia de medição.**

**8. Instrumentação virtual: Referência ao LABVIEW**

**9. Sistemas de controlo**

9.1. Ações básicas de controlo: Proporcional, Integral e Derivativa

**Syllabus:**

**1. Theory of Measurement**

- 1.1. Accuracy, resolution, fidelity, response time
- 1.2. Measurement errors: systematic, residual, relative, absolute
- 1.3. Calibration: Electrical standards

**2. Industrial electronic instrumentation**

- 2.1. Fundamental concepts
- 2.2. Nomenclature and Symbology

**3. Sensors and transducers:**

- 3.1. Pressure and humidity
- 3.2. Temperature: Thermocouple, Thermistor, RTD, Semiconductor, Pyro sensor
- 3.3. Strength: Extensometer, load cell; piezoelectric
- 3.4. Position and Displacement: Potentiometer, LVDT, Resolver, Capacitive, Inductive, Hall Effect, Encoder, Ultrasound
- 3.5. Flow, level and density: Turbine, Doppler effect, Electromagnetic

**4. Measuring instruments**

**5. Data Acquisition**

**6. Signal Conditioning: Measuring Bridges (Wheatstone Bridge), Filtering, Instrumentation Amplifier**

**7. A / D conversion. Measuring chain.**

**8. Virtual Instrumentation: Reference to LABVIEW**

**9. Control systems**

9.1. Basic control actions: Proportional, Integral and Derivative

---

