

Caracterização da Unidade Curricular / Characterization of the Curricular Unit

Designação da Unidade Curricular (UC) / Title of Curricular Unit (CU): Comando e Automação / Command and Automation

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

Semestre / Semester: 6º

Número de créditos ECTS / Number of ECTS credits: 6

Carga horária por tipologia de horas / Workload by type of hours: TP: 22,5; PL: 22,5; OT: 6; O: 9

Carga letiva semanal / Weekly teaching load: 3h

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

Pretende-se que os alunos consigam abordar a modelização, análise e projecto de sistemas contínuos e de sistemas controlados por computador ou embebidos, nomeadamente através da vertente de casos de uso da indústria.

Devem ficar também aptos a utilizar ferramentas básicas de análise e síntese de sistemas dinâmicos lineares.

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

It is intended that students are able to approach the modelling, analysis and design of continuous systems and embedded or computer-controlled systems, namely through the industry's use-case strand.

They should also be able to use basic tools for analysis and synthesis of linear dynamic systems.

Conteúdos programáticos:

A. Componente: Teoria do Controlo

A1. Introdução à engenharia de controlo

A1.1 Conceito de sistema

A1.2 Sistema de Malha Aberta

A1.3 Sistema de Malha Fechada

A1.4 Exemplos de Sistemas de Controlo

A2. Modelação de Sistemas - Modelos Matemáticos

A2.1 Sistemas eléctricos

A2.2 Sistemas mecânicos

A2.3 Sistemas electro-mecânicos

A2.4 Sistemas hídricos

A2.5 Sistemas térmicos

A2.6 Sistemas Hidraulicos e Pneumáticos

- A3. Análise no domínio do tempo
 - A3.1 Transformada de Laplace
 - A3.2 Funções de transferência
 - A3.3 Funções de entrada (impulso, degrau, rampa)
- A4. Análise de Estabilidade de Sistemas
- A5. Análise de Sistemas através de "root-locus"
- A6. Análise no domínio das frequências
- A7. Controlo PID
- A8. Lógica Difusa

B. Componente: Controlo e monitorização de redes elétricas

- B1. Estudos de caso sobre controlo e monitorização de redes elétricas
 - B1.1. Desafios da automação e controlo da rede BT
 - B1.2. Gestão de infraestruturas elétricas com presença de geração renovável (armazenamento de energia, carregamento de veículos elétricos, centrais hidroelétricas, parques eólicos, centrais de geração fotovoltaica)
- B2. Simulação de um sistema de automação de redes de energia
 - B2.1. Standard de programação de automatismos: IEC 61131-3
 - B2.2. Texto Estruturado
 - B2.3. Algoritmos de controlo e monitorização em Texto Estruturado
 - B2.4. Implementação de um sistema de automação para uma infraestrutura elétrica de energia

Syllabus:

A. Component: Control Theory

- A1. Introduction to control engineering
 - A1.1 System concept
 - A1.2 Open Mesh System
 - A1.3 Closed Loop System
 - A1.4 Examples of Control Systems
- A2. Systems Modelling - Mathematical Models
 - A2.1 Electrical systems
 - A2.2 Mechanical systems
 - A2.3 Electro-mechanical systems
 - A2.4 Water systems
 - A2.5 Thermal systems
 - A2.6 Hydraulic and Pneumatic Systems
- A3. Time domain analysis

- A3.1 Laplace transform
- A3.2 Transfer functions
- A3.3 Input functions (impulse, step, ramp)

- A4. Systems Stability Analysis
- A5. Systems Analysis through "root-locus"
- A6. Frequency domain analysis
- A7. PID control
- A8. Fuzzy Logic

B. Component: Control and monitoring of electrical networks

- B1. Case studies on control and monitoring of electrical networks
 - B1.1 Challenges of automation and control of the LV network
 - B1.2 Management of electrical infrastructures with the presence of renewable generation (energy storage, charging of electric vehicles, hydroelectric plants, wind farms, photovoltaic generation plants)
- B2. Simulation of a power grid automation system
 - B2.1 Automation programming standard: IEC 61131-3
 - B2.2 Structured Text
 - B2.3 Structured Text control and monitoring algorithms
 - B2.4 Implementation of an automation system for an electrical energy infrastructure