English version at the end of this document

Ano Letivo	2022-23
Unidade Curricular	INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLO
Cursos	ENGENHARIA ELETROTÉCNICA E DE COMPUTADORES (2.º Ciclo) (*) ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO EM SISTEMAS DE ENERGIA E CONTROLO (*) Curso onde a unidade curricular é opcional
Unidade Orgânica	Instituto Superior de Engenharia
Código da Unidade Curricular	14771129
Área Científica	ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA
Sigla	
Código CNAEF (3 dígitos)	523
Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos)	9; 4; 5
Línguas de Aprendizagem	Português/Inglês

Modalidade de ensino

Presencial

Docente Responsável

Paulo Jorge Maia dos Santos

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Paulo Jorge Maia dos Santos	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	7.5T; 12TP; 3PL
João Vicente Madeira Lopes	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	7.5T; 12TP; 3PL

* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
1º	S1,S2	14T; 22TP; 6PL	195	7.5

* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Sem pré-requesitos.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

O principal objetivo desta UC é habilitar o aluno a comunicar com os técnicos de outras áreas, nomeadamente na construção de instrumentação, automação e sistemas de controlo baseados em microcontroladores.

O conhecimento adquirido deverá capacitar os alunos a dominar a especificação de equipamentos de comando e controlo integrados em sistemas de gestão e controlo centralizados.

As principais competências a desenvolver são:

- Estudar os vários tipos de sensores e as respetivas saídas, para um efetivo controlo e possível atuação.
- Analisar e compreender documentos técnicos relacionados com a construção de gestão e controlo de sistemas e seus componentes.
- Aferir da conformidade dos sistemas de controlo com regulamentação em vigor
- Selecionar as especificações de componentes de acordo com as soluções técnicas adoptadas.
- Entender o monitoramento de tendências e capacidades analíticas para a construção de desempenho e dados
- Habilitar os requesitos gestão da procura da rede de energia inteligente.

Conteúdos programáticos

1. Medidas nos sistemas físicos: Noção de medidas. Sistemas de unidades. Noções gerais de um sistema de medida. Especificações e características dos instrumentos de medida. Controlo metrológico.
2. Pontes de medida e suas aplicações. Condicionamento de sinal: Elementos de circuitos. Pontes de Wheatstone. Fontes de alimentação. Condicionamento de sinal.
3. Sensores: Sensores de deslocamento, posição, deformação, velocidade, aceleração, força, pressão, caudal e temperatura.
4. Protocolos de Comunicação: RS232, HART, GPIB, Profibus, Modbus, etc
5. Controladores e Actuadores: Controladores não modulantes. Controladores modulantes. Válvulas e registos.
6. Aplicações de sistemas de controlo: Gestão técnica de edifícios, gestão de energia, controlo de sistemas AVAC, entre outros.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas teóricas e teórico-práticas. Exposição dos principais temas teóricos em sala de aula seguido de exemplos práticos de aplicações. A projeção de slides, filmes e utilização de software de simulação será realizado sempre que possível. Exercícios serão propostos e resolvidos pelos alunos com acompanhamento do professor, interagindo com os alunos em cada ponto programático.

Na 2ª parte do semestre, a exposição dos conceitos teóricos e a resolução de problemas constituem a base de preparação para o trabalho de desenvolvimento sobre um Sistema de Gestão Técnica centralizado.

Avaliação:

- Avaliação continua: 1 teste escrito (T1) + 1 trabalho de SGT (T2).
- Nota final = (T1+T2)/2, com nota mínima em cada um dos componentes de avaliação de 8 valores.

- Exame final: para os alunos sem nota mínima na componente T1, haverá um exame final (E1).
- Nota final = (E1+T2)/2.

Os alunos ficam aprovados com nota final mínima de 10 valores.

Bibliografia principal

[1] Silva, G. (2004). Instrumentação Industrial (vol. I and II). Setúbal: EST

[2] Ramos, P. M.; Girão, P. S. (2022). Instrumentação e Medidas. Lidel

[3] Solé, A.C. (2010). Instrumentacion Industrial. Marcombo.

[4] Jacob, M. (1988). Industrial Control Electronics - Applications and Design. Prentice Hall.

[5] Haines, R.H. et al. (2006). Control Systems for Heating, Ventilating and Air Conditioning. 6th edn. Springer

[6] Arenas, A.R. et al. Instalaciones Automatizadas en Viviendas Y Edificios. Marcombo.

[7] Guia Técnico de Sistemas de Gestão Técnica APIRAC.

Academic Year	2022-23
Course unit	INSTRUMENT AND CONTROL TECHNOLOGY
Courses	ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING (*) SPECIALISATION IN INFORMATION TECHNOLOGIES AND TELECOMMUNICATIONS SPECIALISATION IN ENERGY AND CONTROL SYSTEMS (*) Optional course unit for this course
Faculty / School	INSTITUTE OF ENGINEERING
Main Scientific Area	
Acronym	
CNAEF code (3 digits)	523
Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)	9; 4; 5
Language of instruction	Portuguese/English

Teaching/Learning modality

Face-to-face course

Coordinating teacher Paulo Jorge Maia dos Santos

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Paulo Jorge Maia dos Santos	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	7.5T; 12TP; 3PL
João Vicente Madeira Lopes	PL; T; TP	T1; TP1; PL1	7.5T; 12TP; 3PL

* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
14	22	6	0	0	0	0	0	195

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

Pre-requisites

no pre-requisites

Prior knowledge and skills

No precedence

The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

To enable the student to communicate with technicians from other areas, namely building automation, instrumentation and microcontroller-based control systems or embedded systems.

The knowledge gained will enable students to master the specification of active equipment to be integrated in building services as well as its configuration and maintenance needs.

The main skills to develop are:

- To study several types of sensors and the respective outputs, providing an effective control and possible acting out.
- To analyze and understand technical documents related to building management and control systems and its components.
- To ensure compliance with building energy efficiency regulations.
- To select the components specifications according to the technical solutions adopted.
- To understand the monitoring, trending, and analytical capabilities for building performance and data.

To enable integration with demand management requirements of the smart energy grid.

Syllabus

1. Measures in physical systems: Definition of measures. Systems of units. General notions of a measurement system. Specifications and features of measuring instruments. Metrological control.
2. Circuit elements: Wheatstone bridges. Power supplies. Signal conditioning.
3. Sensors: Sensors for displacement, position, strain, velocity, acceleration, force, pressure, flow and temperature.
4. Communication protocols: RS232, HART, GPIB, Profibus, Modbus, etc.
5. Actuators and Controllers: Modulating controllers do not. Modulating control. Valves and dampers.
6. Applications and topology of building management systems: Technical management of buildings, energy management, HVAC control systems and others.

Teaching methodologies (including evaluation)

Theoretical and Practical Classes - Exhibition of the main theoretical subjects in the classroom board followed by practical examples of applications. Projection of slides, films and simulation software will be carried out whenever possible. Exercises will be solved by the teacher, interacting with students in each programmatic point.

In the second half of semester, the lectures have a final objective dedicated to realizing a Technical Management System (SGT).

Assessment

- Continuous Assessment: 1 test (T1) and 1 SGT work (T2).
- Final grade = (T1+T2)/2, with minimum grade of 8 on exam, all exams are evaluated on a 0 to 20 scale.
- Final Exam Assessment: 1 final written exam (E1). Final grade = (E1 +T2)/2.

The student is approved if a final grade equal to or greater than 10 is received in the continuous assessment or final exam assessment.

Main Bibliography

[1] Silva, G. (2004). Instrumentação Industrial (vol. I and II). Setúbal: EST

[2] Ramos, P. M.; Girão, P. S. (2022). Instrumentação e Medidas. Lidel

[3] Solé, A.C. (2010). Instrumentacion Industrial. Marcombo.

[4] Jacob, M. (1988). Industrial Control Electronics - Applications and Design. Prentice Hall.

[5] Haines, R.H. et al. (2006). Control Systems for Heating, Ventilating and Air Conditioning. 6th edn. Springer

[6] Arenas, A.R. et al. Instalaciones Automatizadas en Viviendas Y Edificios. Marcombo.

[7] Guia Técnico de Sistemas de Gestão Técnica APIRAC.