

Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular AUTOMAÇÃO E DOMÓTICA

Cursos ENGENHARIA ELÉTRICA E ELETRÓNICA (2.º Ciclo) (*)
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 14771114

Área Científica

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino Ensino presencial

Docente Responsável Ivo Manuel Valadas Marques Martins

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Ivo Manuel Valadas Marques Martins	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	30T; 30TP; 5OT

* 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	S2	30T; 30PL; 50T	280	10

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos de sistemas digitais, álgebra de Boole e tecnologias de eletricidade e eletrónica.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

1. Abordar os aspetos da Domótica, dos Edifícios Inteligentes e da integração e evolução dos sistemas de automação em edifícios.
2. Compreender os conceitos relativos à estrutura e ao funcionamento do sistema KNX.
3. Planear, comissionar e diagnosticar instalações KNX em ambiente ETS.
4. Integração de sistemas de visualização e controlo de instalações KNX na rede IP.
5. Abordar os aspetos relativos à integração dos autómatos programáveis nos sistemas automatizados e às redes e protocolos industriais.
6. Compreender os conceitos relativos à estrutura e ao funcionamento dos autómatos programáveis e as suas linguagens de programação.
7. Projetar e implementar sistemas automatizados à base de autómatos programáveis.
8. Implementar redes de automação com integração de sistemas HMI e SCADA.

Conteúdos programáticos

1. Introdução à domótica e aos edifícios inteligentes.
2. Sistema KNX.
3. Planeamento, comissionamento e diagnóstico de instalações KNX: Software ETS.
4. Desenvolvimento de interfaces WEB para integração em redes KNX: Software bOS.
5. Introdução aos autómatos programáveis.
6. Introdução às redes e protocolos industriais.
7. Linguagens de programação IEC 61131-3.
8. Protocolo Modbus.
9. Estrutura e funcionamento dos PLCs ILC 131 ETH e AXC 1050 da Phoenix Contact.
10. Programação de PLCs: Software PCWorx.
11. Desenvolvimento de interfaces HMI e SCADA: Software WebVisit e Visu+.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

O conteúdo programático desta unidade curricular pretende dotar os alunos com a capacidade de planejar, comissionar e diagnosticar instalações KNX em ambiente ETS e de projetar e implementar sistemas automatizados à base de autómatos programáveis. A estrutura da unidade curricular está organizada para que os conhecimentos, as competências e as aptidões a desenvolver pelos alunos lhes permita complementar a sua formação em sistemas de energia e controlo.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas teóricas, de carácter expositivo, com recurso a diapositivos e exemplos no quadro; aulas teórico-práticas, onde o docente complementa o ensino, resolvendo alguns exercícios e estimulando os alunos a resolver outros e onde são propostos trabalhos para resolução individual ou em grupo, onde se inclui trabalhos em laboratório; orientação tutorial, onde os alunos poderão esclarecer dúvidas e resolver exercícios e trabalhos, sob a orientação do docente.

Avaliação contínua orientada por projeto com análise, modelação e simulação. Apresentação de seminário no final do semestre.

O aluno fica aprovado quando obtiver classificação final igual ou superior a 10 valores.

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Os alunos atingem os objetivos da unidade curricular através das diversas metodologias de ensino propostas. Nas aulas teóricas são analisados e explicados os conhecimentos teóricos necessários a alcançar os conhecimentos de suporte, complementado por exercícios. Nas aulas teórico-práticas os alunos aprendem a planejar instalações domóticas com redes KNX utilizando o software ETS e a resolver sistemas automatizados à base de autómatos programáveis através da programação dos autómatos ILC 131 ETH e AXC 1050. Na orientação tutorial, o professor esclarece dúvidas aos alunos, ou estes resolvem problemas ou trabalhos sob orientação do professor. Estas três diferentes abordagens complementam-se, permitindo aos alunos ter diferentes perspetivas sobre os mesmos conteúdos, para que a sua aprendizagem seja feita de uma forma consistente e para que os objetivos da unidade curricular sejam mais facilmente atingidos.

Bibliografia principal

- [1] KNX Association; "KNX Handbook for Home and Building Control - Basic Principles"; ZVEI; 2006.
- [2] KNX Association; "KNX Basic Course Documentation"; ZVEI; 2006.
- [3] KNX Association; "KNX Advanced Course Documentation"; ZVEI; 2006.
- [4] Phoenix Contact; "Installing and operating the ILC 131 ETH Inline Controller - User Manual".
- [5] Phoenix Contact; "Installing and starting up the ILC 131 Starter Kit - User Manual".
- [6] Phoenix Contact; "Installing and operating the AXC 1050 and AXC 1050 XC controllers - User Manual".
- [7] Phoenix Contact; "Installing and starting up the AXC 1050 PN Starter Kit - User Manual".
- [8] Phoenix Contact; "PC WorX - Quick Start".
- [9] John, Karl-Heinz (et al.); IEC 61131-3: Programming Industrial Automation Systems; Springer; 2010.
- [10] Modbus Org.; MODBUS Application Protocol Specification V1.1b3; 2012.
- [11] Modbus Org.; MODBUS Messaging on TCP/IP Implementation Guide V1.0b; 2006.
- [12] Modbus Org.; Object Messaging Specification for the MODBUS/TCP Protocol; 2004.

Academic Year 2019-20

Course unit AUTOMATION AND DOMOTICS

Courses ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERING (*)
BRANCH SPECIALISATION IN ENERGY AND CONTROL SYSTEMS

(*) Optional course unit for this course

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area

Acronym

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality Classroom teaching

Coordinating teacher Ivo Manuel Valadas Marques Martins

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Ivo Manuel Valadas Marques Martins	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	30T; 30TP; 5OT

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	0	30	0	0	0	5	0	280

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

Background knowledge in digital systems, Boolean algebra and electricity and electronics technologies.

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

1. To address the aspects of Home Automation, Intelligent Buildings and the integration and evolution of building automation systems.
2. Understand the concepts related to the structure and operation of the KNX system.
3. Plan, commission and diagnose KNX installations in ETS software.
4. Integration of visualization and control systems of KNX installations in the IP network.
5. To address aspects related to the integration of programmable logic controllers into automated systems and to Industrial networks and protocols.
6. Understand the concepts related to the structure and operation of programmable logic controllers and their programming languages.
7. Design and implement automated systems based on programmable logic controllers.
8. Implement automation networks with integration of HMI and SCADA systems.

Syllabus

1. Introduction to home automation and intelligent buildings.
2. KNX System.
3. Planning, commissioning and diagnosis of KNX installations: ETS software.
4. Development of WEB interfaces for integration into KNX networks: bOS software.
5. Introduction to programming logic controllers.
6. Introduction to industrial networks and protocols.
7. IEC 61131-3 programming languages.
8. ModBus protocol.
9. Structure and operation of the PLCs ILC 131 ETH and AXC 1050 from Phoenix Contact.
10. PLC programming :PC WorX software.
11. Development of HMI and SCADA interfaces: WebVisit and Visu+ Software.

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

The syllabus covered in this UC aims to give students the ability to plan, commission and diagnose KNX installations in ETS environment and to design and implement automation systems based on programmable logic controllers. The UC structure is organized so that the knowledge, skills and abilities to be developed by students allows them to complement their instruction in energy systems and control.

Teaching methodologies (including evaluation)

Theoretical lectures of expository nature using slide presentation and practical examples on frame; theoretical and practical lectures where the teacher complements the teaching method by solving exercises and stimulating students to solve problems and where individual or group assignments are proposed, including laboratorial assignments; tutorials, where students can clarify doubts and solve exercises and assignments, under teacher's guidance.

Continuous assessment driven by project with analysis, modelling and simulation. Presentation of seminar at the end of the semester.

U.C. approval is obtained with a final grade equal or higher than 10 points.

Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

Students achieve the objectives through the different proposed methodologies. In theoretical classes, theoretical knowledge is analysed and explained that, when complemented with theoretical and practical problems, enable the understanding of the background knowledge. In theoretical and practical classes students learn to plan KNX installations using ETS software and to solve automation systems based on programmable logic controllers, programming the ILC 131 ETH and AXC 1050. In Tutorial the teacher answers students' questions, or the students solve applied problems or assignments under teacher's guidance. These three different approaches complement themselves, and allow students to have different perspectives on the same content, so their knowledge is reached in a consistent way, allowing to achieve the curricular unit's outcomes easier.

Main Bibliography

- [1] KNX Association; "KNX Handbook for Home and Building Control - Basic Principles"; ZVEI; 2006.
- [2] KNX Association; "KNX Basic Course Documentation"; ZVEI; 2006.
- [3] KNX Association; "KNX Advanced Course Documentation"; ZVEI; 2006.
- [4] Phoenix Contact; "Installing and operating the ILC 131 ETH Inline Controller - User Manual".
- [5] Phoenix Contact; "Installing and starting up the ILC 131 Starter Kit - User Manual".
- [6] Phoenix Contact; "Installing and operating the AXC 1050 and AXC 1050 XC controllers - User Manual".
- [7] Phoenix Contact; "Installing and starting up the AXC 1050 PN Starter Kit - User Manual".
- [8] Phoenix Contact; "PC WorX - Quick Start".
- [9] John, Karl-Heinz (et al.); IEC 61131-3: Programming Industrial Automation Systems; Springer; 2010.
- [10] Modbus Org.; MODBUS Application Protocol Specification V1.1b3; 2012.
- [11] Modbus Org.; MODBUS Messaging on TCP/IP Implementation Guide V1.0b; 2006.
- [12] Modbus Org.; Object Messaging Specification for the MODBUS/TCP Protocol; 2004.