
Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular AUTÓMATOS PROGRAMÁVEIS

Cursos ENGENHARIA ELÉTRICA E ELETRÓNICA (1.º ciclo)
- RAMO DE SISTEMAS DE ENERGIA E CONTROLO (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 140064392

Área Científica ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

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; PL; T	T1; PL1; OT1	30T; 30PL; 20OT

* 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
2º	S2	30T; 30PL; 20OT	140	5

* 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)

Pretende-se nesta disciplina introduzir aspetos relativos à integração dos autómatos programáveis nos sistemas automatizados e às redes e protocolos industriais. Pretende-se que os alunos aprendam os conceitos relativos à estrutura e ao funcionamento dos autómatos programáveis e as suas linguagens de programação. Os alunos devem ser capazes de identificar e resolver automatismos combinatórios e sequenciais e ter capacidade de projeto e implementação de sistemas automatizados à base de autómatos programáveis. No final da disciplina os alunos devem dominar os conceitos relativos ao funcionamento, estrutura e programação dos autómatos programáveis ILC 131 ETH, BC9050 e S7-1200.

Conteúdos programáticos

Introdução aos autómatos programáveis

Introdução às redes e protocolos industriais

Linguagens de programação IEC 61131-3

Autómato programável Phoenix Contact ILC 131 ETH

Autómato programável Beckhoff BC9050

Autómato programável Siemens Simatic S7-1200

Software PC Worx e WebVisit da Phoenix Contact

Software TwinCAT 2 da Beckhoff

Software Step7 da Siemens

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 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 práticas e de laboratório, 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.

A avaliação é constituída por uma componente teórica (T) e uma componente prática (P). A componente teórica é composta por 2 (dois) testes escritos ou 1 (um) exame final escrito. A componente prática é composta por 4 (quatro) trabalhos práticos de grupo e pela avaliação contínua.

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 práticas e de laboratório os alunos aprendem a resolver sistemas automatizados à base de autómatos programáveis através da programação dos autómatos ILC 131 ETH, BC9050 e S7-1200. 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] Ivo Martins, "Roteiro Teórico da disciplina de Autómatos Programáveis".
- [2] Ivo Martins, "Roteiro Prático da disciplina de Autómatos Programáveis".
- [3] Siemens; "Simatic S7-1200 Programmable Controller - System Manual".
- [4] Siemens; "Simatic Step 7 Basic V13 SP1 - System Manual".
- [5] Phoenix Contact; "Installing and operating the ILC 131 ETH Inline Controller - User Manual".
- [6] Phoenix Contact; "Installing and starting up the ILC 131 Starter Kit - User Manual".
- [7] Phoenix Contact; "PC WorX - Quick Start".
- [8] Beckhoff, "Documentation for BC9050 Bus Terminal Controller for Ethernet".
- [9] Beckhoff, "TwinCAT 2 Manual".

Academic Year 2019-20

Course unit PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLERS

Courses ELECTRIC AND ELECTRONICS ENGINEERING
- BRANCH SPECIALISATION IN ENERGY AND CONTROL SYSTEMS

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

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; PL; T	T1; PL1; OT1	30T; 30PL; 20OT

* 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	20	0	140

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)

This course aims at approaching the aspects of the integration of programmable logic controllers in automation systems and Industrial networks and protocols. Students are supposed to learn the concepts related to the structure and functioning of programmable logic controllers and their programming languages. Students should be able to identify and solve combinatorial and sequential automatisms and able to design and implement automation systems based on programmable logic controllers. At the end of this course students should master the concepts relating to the operation, structure and programming of the ILC 131 ETH, BC9050 and S7-1200 programmable logic controllers.

Syllabus

- Introduction to Programming Logic Controllers.
- Introduction to Industrial Networks and Protocols.
- IEC 61131-3 Programming Languages.
- Phoenix Contact ILC 131 ETH programmable logic controller.
- Beckhoff BC9050 programmable logic controller.
- Siemens Simatic S7-1200 programmable logic controller.
- PC WorX and WebVisit Software from Phoenix Contact.
- TwinCAT 2 Software from Beckhoff.
- Step 7 Software from Siemens.

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 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; practical and laboratory 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.

Assessment is composed by two main components: theoretical (T) and practical (P). Theoretical component consists of 2 (two) written tests or 1 (one) written final exam. Practical component consists of 4 (four) group laboratory assignments and students lecture participation.

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 practical and laboratory classes students learn to solve automation systems based on programmable logic controllers, programming the ILC 131 ETH, BC9050 and S7-1200 programmable logic controllers. 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] Ivo Martins, "Roteiro Teórico da disciplina de Autómatos Programáveis".
- [2] Ivo Martins, "Roteiro Prático da disciplina de Autómatos Programáveis".
- [3] Siemens; "Simatic S7-1200 Programmable Controller - System Manual".
- [4] Siemens; "Simatic Step 7 Basic V13 SP1 - System Manual".
- [5] Phoenix Contact; "Installing and operating the ILC 131 ETH Inline Controller - User Manual".
- [6] Phoenix Contact; "Installing and starting up the ILC 131 Starter Kit - User Manual".
- [7] Phoenix Contact; "PC WorX - Quick Start".
- [8] Beckhoff, "Documentation for BC9050 Bus Terminal Controller for Ethernet".
- [9] Beckhoff, "TwinCAT 2 Manual".