

Mapa IV - Oficinas de Engenharia Física 2 – Aquisição e medida

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Oficinas de Engenharia Física 2 – Aquisição e medida

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Engineering Physics Workshops 2 – Acquisition and measurement

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ENG FIS

4.4.1.3. Duração:

semestre

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP: 12; PL:33

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Vitor Manuel Barbas de Oliveira, 45

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

A unidade curricular de Oficinas de Engenharia Física 2 tem por objetivo principal familiarizar os alunos com a utilização de uma plataforma de prototipagem eletrónica (PPE) open-source de baixo custo, do tipo Arduino. Procura também destacar a utilidade das PPE na criação de sistemas que permitam, em simultâneo, a leitura e aquisição de dados vindos de sensores utilizados para medir grandezas físicas, e o tratamento desses dados por aplicações informáticas externas.

Neste contexto, após a aprovação na unidade curricular, o aluno deverá ser capaz de:

- Realizar medições de grandezas elétricas utilizando uma PPE;

- Programar uma PPE para receber e processar dados vindos de diferentes tipos de sensores;
- Desenvolver um sistema de aquisição de dados baseado numa PPE;
- Articular a utilização da PPE com outras ferramentas computacionais já adquiridas (Python ou MATLAB), de forma a desenvolver uma aplicação informática para tratamento dos dados adquiridos.

(1000 carateres)

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

The main objective of the curricular unit of Engineering Physics Workshops 2 is to familiarize students with the use of a low cost open-source electronic prototyping platform (EPP), such as the Arduino platform. It also seeks to highlight the usefulness of the EPPs in the creation of systems that simultaneously allow the reading and acquisition of data coming from sensors, and its processing by computer applications (Python or MATLAB).

In this context, after approval in this curricular unit, the student should be able to:

- Perform measurements of electrical quantities using an EPP;
- Program an EPP to receive and process data from different types of sensors;
- Develop a data acquisition system based on an EPP;
- Articulate the use of EPPs with other computational tools in order to develop a computer application for data processing.

4.4.5. Conteúdos programáticos

1. Introdução à PPE: Arquitetura. Entradas Analógicas e Digitais. Comunicação Serial. Software. Bibliotecas.

2. Sensores: Sensores óticos, térmicos e de efeito de Hall. Sensores de pressão, gases e ultrassons.

3. Aquisição de dados: Desenvolvimento de um protótipo laboratorial baseado num PPE para leitura e aquisição de dados.

4. Tratamento de dados: Desenvolvimento de uma aplicação informática para tratamento dos dados adquiridos com o protótipo laboratorial.

(1000 carateres)

4.4.5. Syllabus:

1. Introduction to EPP: Architecture. Analog and Digital Inputs. Serial Communication. Software. Libraries.

2. Sensors: Optical, thermal and Hall effect sensors. Pressure, gases and ultrasound sensors.

3. Data Acquisition: Development of a prototype based on an EPP for data acquisition.

4. Data processing: Development of a computer application for data processing.

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

Os conteúdos programáticos apresentados vão de encontro ao principal objetivo da unidade curricular que é familiarizar os alunos com a utilização de uma PPE. Nesse sentido, os pontos 1 e 2 introduzem os conceitos bases sobre a utilização das PPE e sua

articulação com dispositivos externos, nomeadamente sensores. Nos pontos 3 e 4 os conhecimentos adquiridos são utilizados para desenvolver um protótipo de um sistema de aquisição e tratamento de dados que permita resolver um problema prático proposto no âmbito da engenharia física. A construção deste protótipo permitirá, por um lado, consolidar os conceitos já aprendidos nos pontos 1 a 3 e, por outro, aprender a articular a utilização de uma PPE com outras ferramentas computacionais.

(1000 carateres)

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The syllabus presented is in line with the main objective of the curricular unit, which is to familiarize students with the use of an EPP. Points 1 and 2 introduce the basic concepts on the use of EPPs and its articulation with external devices, namely sensors. In points 3 and 4, the acquired knowledge is used to develop a prototype of a data acquisition and processing system designed to solve a proposed problem in the field of Engineering Physics. The construction of this prototype will allow a consolidation of the concepts learned in points 1 to 3 and, and also to articulate the use of EPPs with other computational tools.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Lecionação de aulas teórico-práticas

As aulas teórico-práticas destinam-se a introduzir os conceitos teóricos básicos indispensáveis à compreensão e utilização de uma PPE e sua articulação com sensores externos. Sempre que possível são apresentados exemplos práticos e realizados exercícios para consolidar os conhecimentos.

Lecionação de aulas de prática laboratorial

As aulas de prática laboratorial servirão para pôr em prática os conhecimentos adquiridos nas aulas teórico-práticas e para construir, desenvolver e testar um protótipo de um sistema de aquisição e tratamento de dados projetado para resolver um problema de engenharia física proposto.

Avaliação: Relatório escrito descrevendo o problema a resolver, o protótipo desenvolvido e os resultados obtidos. Apresentação oral do trabalho desenvolvido.

(1000 carateres)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Lecturing of theoretical classes

The theoretical classes are intended to introduce the basic concepts essential to the understanding and use of an EPP and its articulation with external sensors. Whenever possible, practical examples and exercises will be used to consolidate these concepts.

Lecturing of laboratory classes

The laboratory classes will allow to put into practice the knowledge acquired in the theoretical classes and to build, develop and test a prototype of a data acquisition and processing system designed to solve a problem in the field of Engineering Physics.

Assessment: Written report describing the problem to be solved, the prototype developed, and the results obtained. Oral presentation of the work developed.

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

Para cumprir o objetivo da unidade curricular, as aulas teórico-práticas servirão para introduzir os conceitos chaves subjacentes ao funcionamento e utilização de uma PPE. Uma parte das aulas laboratoriais será utilizada para reforçar estes conceitos com aplicações práticas, sendo as restantes utilizadas para o desenvolvimento de um protótipo experimental para solucionar um problema específico proposto no âmbito da engenharia física. Com esta metodologia, espera-se que cada aluno conclua esta unidade curricular tendo a capacidade de utilizar uma PPE para resolver problemas simples de aquisição e tratamento de dados em engenharia.

Em termos de avaliação, a realização do relatório escrito permitirá avaliar a qualidade do trabalho desenvolvido por cada grupo. Por outro lado, a apresentação oral permitirá aferir os conhecimentos individuais de cada aluno e desenvolver competências na área da exposição oral.

(3000 carateres)

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

To fulfill the objective of the curricular unit, the theoretical classes will introduce the key concepts underlying the operation and use of EPPs. A part of the laboratory classes will be used to reinforce these concepts with practical applications, the rest being used for the development of an experimental prototype designed to solve a specific problem in the field of Engineering Physics. With this methodology, it is expected that students may be able to use an EPP to solve a simple problems of data acquisition and treatment.

In terms of evaluation, the written report will assess the quality of the work developed by each group, while the oral presentation will allow to assess the individual knowledge of each student, and also to develop skills in the area of oral exposure.

4.4.9. Bibliografia principal:

1. Vitor Meireles, "Circuitos Elétricos", LIDEL, 2009.
2. Massimo Banz, "Getting Started with Arduino", Make, 2008.
3. Matthew Thompson, "Arduino: The Essential Step by Step Guide to Begin Your Own Projects", DIY Programming Projects, 2018.
4. Volke Ziemann, "A hands-on course in sensors using the Arduino and Raspberry Pi", CRC Press, 2018.

(1000 carateres)