
1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1 Designação

[4339] Oficinas de Engenharia Física 2 / Engineering Physics Workshops 2

1.2 Sigla da área científica em que se insere

ENG FIS

1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

1.4 Horas de trabalho

162h 00m

1.5 Horas de contacto

Total: 67h 30m das quais TP: 22h 30m | P: 45h 00m

1.6 ECTS

6

1.7 Observações

Unidade Curricular Obrigatória

2. Docente responsável

[1830] Vítor Manuel Barbas de Oliveira

3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

Não existem docentes definidos para esta unidade curricular

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

A unidade curricular de Oficinas de Engenharia Física 2 tem por objetivo familiarizar os alunos com a utilização da plataforma de prototipagem eletrónica Arduino. Procura destacar a utilidade do Arduino na criação de sistemas que permitam, em simultâneo, a aquisição e visualização de dados provenientes de sensores utilizados na medição de grandezas físicas.

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

- Realizar medições de grandezas elétricas utilizando a plataforma Arduino;
- Programar a plataforma para ler e tratar dados de sensores analógicos e digitais;
- Articular a utilização do Arduino com outras ferramentas computacionais;
- Desenvolver um sistema de aquisição e visualização de dados baseado na plataforma Arduino.



**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 the open-source electronic prototyping platform Arduino. It also seeks to highlight the usefulness of the Arduino platform in the creation of systems that simultaneously allow the acquisition and processing of data coming from sensors.

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

- Perform measurements of electrical quantities using the Arduino board;
- Program an Arduino board to receive and process data from different types of sensors;
- Articulate the use of the Arduino board with other computational tools;
- Develop a data acquisition system based on the Arduino board.

5. Conteúdos programáticos

1. A placa Arduino: Características e principais componentes. O Arduino IDE. Pinos Digitais. A função PWM. Pinos analógicos.
2. Aquisição: Divisores de tensão. Sensores analógicos. Os protocolos UART, SPI e I2C. Sensores digitais. Bibliotecas do Arduino.
3. Visualização: Escrever para ecrãs LCD. Visualização de dados utilizando uma linguagem de programação externa.
4. Protótipo: Desenvolvimento de um sistema de aquisição, tratamentos e visualização de dados baseado na placa Arduino.

5. Syllabus

1. The Arduino Board: Characteristics and principal components. The Arduino IDE. Digital pins. The PWM function. Analogue pins.
2. Acquisition: Voltage divider. Analogue sensors. The UART, I2C and SPI protocols. Digital sensors. Arduino libraries.
3. Visualization: Writing to LCD displays. Data visualization using an external programming language.
4. Prototype: Development of a data acquisition and visualization system based on the Arduino board.

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

Os conteúdos programáticos apresentados vão de encontro ao objetivo da unidade curricular que é familiarizar os alunos com a utilização da placa Arduino. Nesse sentido, os pontos 1 e 2 introduzem os conceitos bases sobre a utilização do Arduino e sua articulação com dispositivos externos, nomeadamente sensores. O ponto 3 permite aos alunos aprender a articular a placa Arduino com sistemas externos que permitem a visualização de dados adquiridos. No ponto 4 é desenvolvido 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, potenciar a iniciativa e criatividade dos alunos.

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 the Arduino board. Points 1 and 2 introduce the basic concepts on the use of the Arduino board and its articulation with external sensors. In point 3 the students learn how to use the Arduino board with other tools to visualize data acquired with sensors. In points 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 potentiate the students creativity.

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)

As aulas teórico-práticas destinam-se a introduzir conceitos indispensáveis à compreensão e utilização da placa Arduino. As aulas laboratoriais servirão para pôr em prática os conhecimentos adquiridos nas aulas teórico-práticas e para desenvolver um protótipo de um sistema de aquisição e visualização de dados resultantes da medição de grandezas físicas. Nas aulas laboratoriais serão formados grupos de 2 ou 3 alunos de modo a permitir um contacto efetivo de todos os membros do grupo com a parte experimental.

A nota final corresponde a 30% da nota teórico-prática e 70% da nota prática. A nota teórico-prática é obtida através da realização de trabalhos práticos nas aulas laboratoriais e avaliação dos respetivos relatórios. A nota prática é obtida através do desenvolvimento do protótipo experimental, entrega de relatório final escrito e apresentação oral do trabalho desenvolvido. As aulas laboratoriais são obrigatórias, podendo haver até um máximo de 3 faltas.

**7. Teaching methodologies
(including assessment)**

The theorico-practical classes are intended to introduce the basic concepts essential to the understanding and use of the Arduino board. The laboratory classes will allow to put into practice the knowledge acquired and to develop a prototype of a data acquisition system based in the Arduino board. In the laboratory classes groups of 2 or 3 students will be formed to allow effective contact of all members of the group with the experimental part.

The final grade corresponds to 30% of the theorico-practical grade and 70% of the practical grade. The theorico-practical grade is obtained by carrying out practical group assignments during laboratory classes. The practical grade is obtained through the development of the data acquisition system, a written report describing the problem to be solved, the prototype and the results obtained, and an oral presentation of the work developed. Laboratory classes are mandatory, and there may be up to a maximum of 3 absences.

**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 da placa Arduino. 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 a placa Arduino para resolver problemas simples de aquisição e visualização de dados em engenharia.

**8. Evidence of the teaching
methodologies coherence with
the curricular unit's 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 the Arduino board. 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 the Arduino board to solve simple problems of data acquisition and treatment.

**9. Bibliografia de
consulta/existência obrigatória**

1. Jeremy Blum, ?Exploring Arduino tools and techniques for engineering wizardry?, 2nd Ed., John Wiley & Sons (2019).
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.



Ficha de Unidade Curricular A3ES
Oficinas de Engenharia Física 2
Licenciatura em Engenharia Física Aplicada
2024-25

10. Data de aprovação em CTC 2024-07-17

11. Data de aprovação em CP 2024-06-26