
1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1 Designação

[4111] Internet das Coisas / Internet of Things

1.2 Sigla da área científica em que se insere

ET

1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

1.4 Horas de trabalho

162h 00m

1.5 Horas de contacto

Total: 67h 30m das quais TP: 67h 30m

1.6 ECTS

6

1.7 Observações

Unidade Curricular Opcional

2. Docente responsável

[1521] Nuno Miguel Machado Cruz

3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

[1281] Nuno António Fraga Juliano Cota Horas Previstas: 67.5 horas
[1474] Nuno Miguel Soares Datia Horas Previstas: 67.5 horas
[1521] Nuno Miguel Machado Cruz Horas Previstas: 67.5 horas
[1574] João Carlos Ferreira de Almeida Casaleiro Horas Previstas: 67.5 horas

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

Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular serão capazes de:

- (1) Compreender os fundamentos da Internet das Coisas (IoT);
- (2) Caracterizar os componentes que compõem uma "coisa" enquanto sistema embebido (sensor/atuador, microcontrolador e interface de comunicações);
- (3) Entender os desafios associados ao desenho e otimização de um sistema embebido para sensorização/atuação;
- (4) Compreender as diferentes tecnologias de comunicações sem fios de baixa potência e os diferentes protocolos associados à IoT;
- (5) Planear uma infraestrutura de suporte à IoT;
- (6) Integrar os dados obtidos de uma plataforma de IoT usando APIs normalizadas;
- (7) Definir os requisitos e métodos para extração de conhecimento a partir de dados em bruto;
- (8) Usar formatos de dados normalizados para representação e armazenamento de informação;
- (9) Compreender os desafios ligados à segurança e privacidade da IoT;

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

Students who successfully complete this course unit will be able to:

- (1) Understand Internet of Things (IoT) fundamentals;
- (2) Characterize the components that make up a "thing" as an embedded system (sensor / actuator, microcontroller and communications interface);
- (3) Understand the challenges associated with the design and optimization of an embedded sensor / actuation system;
- (4) Understand the different low-power wireless technologies and the different protocols associated with IoT;
- (5) Plan an IoT infrastructure;
- (6) Integrate data obtained from an IoT platform using normalized APIs;
- (7) Define requirements and methods for extracting knowledge from raw data;
- (8) Use normalized data formats to represent and store information;
- (9) Understand IoT's security and privacy challenges;

5. Conteúdos programáticos

- I. A visão geral da Internet das Coisas, modelo funcional e sua arquitetura
- II. As coisas enquanto sistemas embebidos para sensorização e os desafios associados à sensorização e atuação
- III. As infraestruturas e protocolos de comunicação sem fios de baixa potência
- IV. Integração com a nuvem, protocolos e interfaces programáticas para receção de dados
- V. Processamento de dados obtidos a partir de sensores

5. Syllabus

- I. The Overview of the Internet of Things, Functional Model and Its Architecture
- II. Things as embedded systems for sensorization and the challenges associated with sensing and actuation
- III. Low-power wireless communications infrastructure and protocols
- IV. Integration with the cloud, protocols and programmatic interfaces for receiving data
- V. Processing of sensor data

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

A visão da Internet das Coisas é de que num futuro próximo todos os objetos terão capacidades de comunicação com a nuvem para onde poderão enviar ou receber informação de forma a capacitar o dispositivo de um comportamento inteligente. Esta inteligência colaborativa virá permitir novas evoluções em várias áreas. A Internet das Coisas é vista como a integração de um número de tecnologias que até agora aparentemente estariam desconexas, mas cuja evolução foi integradora o suficiente para criar o novo paradigma da Internet das Coisas. Assim é importante compreender todas as tecnologias que estão na génese desta, passando pelos sistemas embebidos e sua otimização, as tecnologias de comunicação sem fios e a integração com a nuvem e as diferentes plataformas de receção e processamento dos dados recebidos das "coisas".

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

The expectation of the Internet of Things is that in a near future all objects will have communication capabilities with the cloud, where they can send or receive information in order to enable an intelligent behaviour at the device. This collaborative intelligence will enable new developments in various areas. The Internet of Things is seen as the integration of a number of technologies that until now seem to be disconnected, but whose evolution has been integrative enough to create the new paradigm of the Internet of Things. So it is important to understand all the technologies that are in the genesis of this, going through embedded systems and their optimization, wireless technologies and integration with the cloud and the different platforms for receiving and processing data received from "things".

**7. Metodologias de ensino
(avaliação incluída)**

Ensino teórico-prático, estando previstas 30 aulas, sendo 15 de 3 horas e outras 15 de 1,5 horas, perfazendo um total de 67,5 horas. O tempo total de trabalho do aluno é de 162 horas. Os temas são apresentados nas aulas tentando sempre primeiro colocar os problemas e depois apresentar as soluções. A avaliação é distribuída com exame final. Os alunos são levados a laboratório após a apresentação de alguns tópicos para experimentarem as valências adquiridas. Durante o semestre os alunos terão de realizar 4 projetos em grupo onde consolidam a aprendizagem recebida nas aulas teóricas/práticas ($NP \geq 9,5$ resultante da média aritmética simples da nota de cada). Esses projetos são acompanhados com sessões de laboratório. Os resultados de aprendizagem são avaliados individualmente através de exame final ($NE \geq 9,5$). A nota final NF será dada por $NF = 0,5 \times NE + 0,5 \times NP$. NE e NP são pedagogicamente fundamentais.

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

Theoretical-practical teaching, with 30 lessons planned, 15 of which are 3 hours and another 15 are 1.5 hours, totalling 67.5 hours. The student's total working time is 162 hours. The topics are presented in class with the aim of first posing the problems and then presenting the solutions. Assessment is distributed with final exam. Students are taken to the laboratory after the presentation of some topics to try out the skills they have acquired. During the semester, students will have to carry out 4 group projects in which they consolidate the learning received in the theoretical/practical classes ($NP \geq 9.5$ resulting from the simple arithmetic average of the marks for each). These projects are accompanied by laboratory sessions. The learning outcomes are assessed individually through a final exam ($NE \geq 9.5$). The final grade NF will be given by $NF = 0.5 \times NE + 0.5 \times NP$. NE and NP are pedagogically fundamental.

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

Os alunos realizarão trabalhos práticos durante o semestre acompanhados pelo professor onde terão oportunidade de colocar em prática a aprendizagem recebida nas sessões teóricas/práticas. No fim do semestre o grupo é confrontado com um problema na forma de enunciado onde deverá conceber, desenhar e implementar a respetiva solução, bem como ilustrar a viabilidade da implementação prática, identificando o valor acrescentado da solução e possível modelo de negócio.

**8. Evidence of the teaching
methodologies coherence with
the curricular unit's intended
learning outcomes**

The students will carry out practical work during the semester accompanied by the teacher where they will have opportunity to put into practice the learning received in the theoretical sessions / practices. At the end of the semester the group is confronted with a problem in the form of statement where it should design, design and implement the respective solution, as well as illustrate the feasibility of practical implementation, identifying the added value of the solution and possible business model.

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

Simone Cirani et. al. (2018), Internet of Things, Wiley.
Hwaigiye Geng. (Ed.). (2017). Internet of Things and Data Analytics Handbook.
John Wiley & Sons.
Robert Barton, et. Al (2017). IoT Fundamentals, Cisco Press.

10. Data de aprovação em CTC «INFORMAÇÃO NÃO DISPONÍVEL»

11. Data de aprovação em CP «INFORMAÇÃO NÃO DISPONÍVEL»