

---

**Ano Letivo** 2017-18

---

**Unidade Curricular** REDES DE SENSORES

---

**Cursos** ENGENHARIA ELETRÓNICA E TELECOMUNICAÇÕES (Mestrado Integrado) (\*)  
ENGENHARIA INFORMÁTICA (2.º ciclo) (\*)

(\*) Curso onde a unidade curricular é opcional

---

**Unidade Orgânica** Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**Código da Unidade Curricular** 14741047

---

**Área Científica** CIÊNCIA DE COMPUTADORES

---

**Sigla**

---

**Línguas de Aprendizagem** EN

---

**Modalidade de ensino** Presencial

---

**Docente Responsável** Álvaro de Mascarenhas Pereira do Nascimento de Lima Barradas

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Álvaro de Mascarenhas Pereira do Nascimento de Lima Barradas	PL; T	T1; PL1	30T; 30PL

\* 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,5º	S1,S2	30T; 30PL	168	6

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

#### Precedências

Sem precedências

#### Conhecimentos Prévios recomendados

Redes de Computadores e Linguagens de programação.

#### Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Proporcionar ao aluno o conhecimento dos conceitos fundamentais que suportam o desenho de redes de sensores e o conhecimento dos principais elementos que as constituem. Adquirir competências para o desenvolvimento de redes que funcionem como interface entre o mundo real e o mundo virtual (da computação). A capacidade de intuir sobre a tecnologia necessária à constituição desse interface, bem como a capacidade de o explorar para prestar serviços a diversas áreas de actividade

### Conteúdos programáticos

- Internet of Things, Smart Cities, Ambient Intelligence.
- Aplicações, especificidades e principais desafios das WSN.
- Tecnologias de suporte. Arquitectura do nó e arquitecturas de rede. Hardware e sistemas operativos.
- Princípios de desenho de WSN. Objectivos de optimização, QoS, eficiência energética, escalabilidade e robustez.
  
- Protocolos da camada física em WSN.
- Protocolos MAC, low duty cycle and wakeup, contention-based, scheduled-based.
- O protocolo IEEE 802.15.4.
- Protocolos da camada de ligação, framing e controlo de erros.
- Endereçamento e gestão de nomes em WSN.
- Protocolos de routing em unicast, broadcast e multicast.
- Data-centric and content-based networking.
- A camada de transporte.

---

### Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Os conteúdos programáticos serão ministrados através do recurso à exposição teórica por parte do professor tendo como suporte um conjunto de slides e vídeos, assim como pela leitura/exploração de artigos por parte dos estudantes. A leccionação dos conteúdos será complementada pela realização de trabalhos práticos tipo 'LAB' e mini-projectos.

A avaliação contínua tem duas componentes: uma componente prática (trabalhos tipo 'Lab' e/ou mini-projecto) e um teste escrito. A componente prática é para ser desenvolvida ao longo do semestre e contribui para 40% da nota final. O teste escrito contribui para 60% da nota final. Os alunos que obtiverem uma nota final positiva ( $\geq 9,5$  em 20 valores) estarão dispensados do exame.

---

### Bibliografia principal

Waltenegus Dargie and Christian Poellabauer, *"Fundamentals of Wireless Sensor Networks - Theory and Practice"*, Wiley, 2010.

Holger Karl and Andreas Willig, *"Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks"*, Wiley, 2007.

Referências Web fornecidas via sistema de tutoria electrónica ao longo do semestre.

**Academic Year** 2017-18

**Course unit** WIRELESS SENSOR NETWORKS

**Courses** ELECTRONIC ENGINEERING AND TELECOMMUNICATIONS (Integrated Master's) (\*)  
INFORMATICS ENGINEERING (\*)

(\*) Optional course unit for this course

**Faculty / School** Faculdade de Ciências e Tecnologia

**Main Scientific Area** CIÊNCIA DE COMPUTADORES

**Acronym**

**Language of instruction** EN

**Teaching/Learning modality** Classroom teaching

**Coordinating teacher** Álvaro de Mascarenhas Pereira do Nascimento de Lima Barradas

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Álvaro de Mascarenhas Pereira do Nascimento de Lima Barradas	PL; T	T1; PL1	30T; 30PL

\* 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	0	0	168

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**

Computer networks and programming languages.

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

Provide the student with knowledge about the fundamental concepts that support the design of sensor networks and knowledge of the key elements that constitute them. Acquire skills for the development of networks acting as an interface between the real world and the virtual world (the computer). Allow for a first intuition about the technology for the creation of this interface, as well as the ability to explore this technology to provide services on various areas of activity.

**Syllabus**

- Internet of Things, Smart Cities, Ambient Intelligence.
- Applications, key challenges and specificities of WSN.
- Supporting technologies. Architecture of the node and network architectures. Hardware and operating systems.
- Principles of design of WSN. Main optimization objectives, QoS, energy efficiency, scalability and robustness.
- Physical layer protocols for WSN.
- MAC protocols, low duty cycle and wakeup, contention-based, scheduled-based.
- The IEEE 802.15.4 protocol.
- Link layer protocols, framing and error control.
- Address and name management in WSN.
- Routing protocols for unicast, broadcast and multicast.
- Data-centric and content-based networking.
- The transport layer.

### **Teaching methodologies (including evaluation)**

The syllabus will be taught through lecturing with support of a set of slides and videos, as well as the reading/exploiting of articles by students. Lecturing will be supplemented by 'LAB-type' and mini-project practical work.

The ongoing assessment has two components: a practical component (LABs and/or mini-project) and a written test. Practical assignments are to be developed during the semester and contribute to 40% of the final grade. The written test contributes to 60% of the final grade. Students with positive rating ( $> = 9.5$  out of 20) in the final grade will be exempt from the final exam.

---

### **Main Bibliography**

Waltenegus Dargie and Christian Poellabauer, *"Fundamentals of Wireless Sensor Networks - Theory and Practice"*, Wiley, 2010.

Holger Karl and Andreas Willig, *"Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks"*, Wiley, 2007.

Web references supplied via electronic tutorial system throughout the semester.