

---

**Ano Letivo** 2016-17

---

**Unidade Curricular** REDES DE SENSORES

---

**Cursos** ENGENHARIA ELÉTRICA E ELETRÓNICA (2.º Ciclo) (\*)  
ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES  
ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES

(\*) Curso onde a unidade curricular é opcional

---

**Unidade Orgânica** Instituto Superior de Engenharia

---

**Código da Unidade Curricular** 14771093

---

**Área Científica** TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES

---

**Sigla**

---

**Línguas de Aprendizagem** Português

---

**Modalidade de ensino** Presencial

---

**Docente Responsável** Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro	OT		

\* 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	S1	40OT	280	10

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

#### Precedências

Sem precedências

#### Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos de programação.

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

Pretende-se que o aluno com esta disciplina:

1. Conheça os protocolos que servem de suporte à comunicação entre dispositivos embebidos sobre redes IP,
2. Conheça os protocolos utilizados nas principais redes de sensores.
3. Conheça os protocolos de routing utilizados nas redes de sensores.
4. Conheça os principais sistemas operativos de redes de sensores.
5. Conheça os protocolos de aplicação mais relevantes em diversas aplicações de redes de sensores.

#### Conteúdos programáticos

Módulo 1: Introdução. Modelo OSI. Redes Ethernet (IEEE802.3). Redes Wi-Fi (IEEE802.11). Internet Protocol, versões 4 e 6. Protocolos UDP e TCP. Protocolo DHCP. Protocolo HTTP.

Módulo 2: Análise dos protocolos e arquitecturas protocolares utilizados na Internet das Coisas. Arquitetura ZigBee. IEEE 802.15.4. Protocolo 6LoWPAN (IPv6 over Low power Wireless Personal Area Networks). Algoritmos e Protocolos de Routing em redes de sensores. Principais características dos Sistemas Operativos. Contiki OS. Protocolos CoAP. Aplicações das redes de sensores. Protocolo SEP 2.0. IEEE1888.

---

## **Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

### **Métodos de Ensino Aprendizagem**

- Aulas Teóricas
- Aulas de Tutoria.
- Estudo individualizado.
- Trabalhos individuais.

### **Modo de Avaliação**

A classificação final será obtida considerando as seguintes percentagens e módulos:

Módulo 1: 35%

Módulo 2: 65%

A avaliação do Módulo 1 será feita através de um Teste e/ou Exame. A avaliação da Módulo 2 será feita através da entrega de um trabalho escrito de análise ou de implementação de uma determinada tecnologia. Nestes casos, os alunos terão que obter uma classificação mínima de 9 valores em qualquer das componentes.

Opcionalmente a avaliação das duas componentes poderá ser realizada através da elaboração de um trabalho único, envolvendo aplicações das redes de sensores, assumindo nesses casos uma maior profundidade e detalhe.

---

## **Bibliografia principal**

1. Ibrahim M. M. El Emary S. Ramakrishnan, "Wireless Sensor Networks - From Theory to Applications," CRC Press, Taylor & Francis Group, 2014
2. Nandini Mukherjee, Sarmistha Neogy, Sarbani Roy, Building Wireless Sensor Networks - Theoretical & Practical Perspectives, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2016
3. Shuang-Hua Yang, "Wireless Sensor Networks, Principles, Design and Applications", Springer-Verlag London 2014
4. Jean-Philippe Vasseur, Adam Dunkels, "Interconnecting Smart Objects with IP, The Next Internet", Morgan Kaufman Publishers, 2010
5. Artigos científicos disponibilizados pelo docente

**Academic Year** 2016-17

**Course unit** R

**Courses** ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERING (\*)  
ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES  
ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES

(\*) Optional course unit for this course

**Faculty / School** Instituto Superior de Engenharia

**Main Scientific Area** TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES

**Acronym**

**Language of instruction** Portuguese

**Teaching/Learning modality** Presential

**Coordinating teacher** Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Jânio Miguel Evangelista Ferreira Monteiro	OT		

\* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

---

#### Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
0	0	0	0	0	0	40	0	280

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

Knowledge of programming.

---

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

The objectives of this course are for students to:

1. Know the protocols that support communication between embedded devices over IP networks,
2. Know the main protocols used in the sensor networks.
3. Know the routing protocols used in sensor networks.
4. Know the main operating systems of sensor networks.
5. Know the most relevant application protocols in various sensor network applications.

---

#### Syllabus

Module 1: Introduction. OSI Model. Ethernet networks (IEEE802.3). Wi-Fi networks (IEEE802.11). Internet Protocol, versions 4 and 6. UDP and TCP protocols. DHCP protocol. HTTP protocol.

Module 2: Analysis of the protocols and protocol architectures used in the Internet of Things. ZigBee architecture. IEEE 802.15.4. 6LoWPAN Protocol (IPv6 over Low Power Wireless Personal Area Networks). Algorithms and Routing Protocols in sensor networks. Main characteristics of Operating Systems. Contiki OS. Protocol CoAP. Applications of sensor networks. SEP 2.0 protocol. IEEE1888.

---

## Teaching methodologies (including evaluation)

### Teaching Methods Learning

- Theoretical classes
- Tutoring classes.
- Individual study.
- Individual work.

### Evaluation Mode

The final classification will be obtained considering the following percentages and modules:

Module 1: 35%

Module 2: 65%

The evaluation of Module 1 will be done through a Test and / or Exam. The evaluation of Module 2 will be done through a written work involving analysis or implementation of a certain technology. In these cases, students will have to obtain a minimum grade of 9 values in any of the components.

Optionally the evaluation of the two components can be carried out through the elaboration of a unique work, involving applications of the sensor networks, assuming in these cases a greater depth and detail.

---

## Main Bibliography

1. Ibrahim M. M. El Emary S. Ramakrishnan, "Wireless Sensor Networks - From Theory to Applications," CRC Press, Taylor & Francis Group, 2014
2. Nandini Mukherjee, Sarmistha Neogy, Sarbani Roy, Building Wireless Sensor Networks - Theoretical & Practical Perspectives, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2016
3. Shuang-Hua Yang, "Wireless Sensor Networks, Principles, Design and Applications", Springer-Verlag London 2014
4. Jean-Philippe Vasseur, Adam Dunkels, "Interconnecting Smart Objects with IP, The Next Internet", Morgan Kaufman Publishers, 2010
5. Scientific articles made available by the teacher