



# Guia docent

## 230925 - IOT - Internet de les Coses

Última modificació: 12/06/2023

**Unitat responsable:** Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona  
**Unitat que imparteix:** 744 - ENTEL - Departament d'Enginyeria Telemàtica.

**Titulació:** GRAU EN CIÈNCIA I ENGINYERIA DE DADES (Pla 2017). (Assignatura optativa).  
GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2018). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2023      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català, Castellà

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Consultar aquí / See here:  
<https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/responsables-assignatura>

**Altres:** Consultar aquí / See here:  
<https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/professorat-assignat-idioma>

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

#### Específiques:

CE12. Coneixement i utilització dels fonaments de propagació en xarxes, sistemes i serveis de telecomunicació. (Mòdul comú a la branca de telecomunicació).

CE17. Coneixement i utilització dels conceptes d'arquitectura de xarxa, protocols i interfícies de comunicacions. (Mòdul comú a la branca de telecomunicació).

CE18. Capacitat de diferenciar els conceptes de xarxes d'accés i transport, xarxes de commutació de circuits i de paquets, xarxes fixes i mòbils, així com els sistemes i aplicacions de xarxa distribuïts, serveis de veu, àudio i serveis intercatius i multimèdia. (Mòdul comú a la branca de telecomunicació).

CE19. Coneixement dels mètodes d'interconnexió de xarxes i encaminament, així com els fonaments de la planificació, dimensionat de xarxes en funció de paràmetres de trànsit. (Mòdul comú a la branca de telecomunicació).

#### Genèriques:

CG1. Capacitat per redactar, desenvolupar i signar projectes en l'àmbit de l'enginyeria de telecomunicació que tinguin per objecte la concepció i el desenvolupament o l'explotació de xarxes, serveis i aplicacions de telecomunicació i electrònica.

#### Transversals:

CT7. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit, i en consonància amb les necessitats que obtindran els titulats i titulades.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

Classes expositives  
Classes d'aplicació  
Classes laboratori  
Treball individual (no presencial)  
Treball en grup (no presencial)  
Proves de resposta curta (Control)  
Proves de resposta curta (Test)  
Proves de resposta llarga (Examen Final)  
Pràctica de laboratori



## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu d'aquesta assignatura és que els estudiants d'enginyeria electrònica disposin dels conceptes bàsics que permeten connectar de forma eficient i segura els dispositius electrònics a través de diferents xarxes de comunicacions, especialment sota el paradigma d'Internet de les Coses. Per a això, durant la primera part del curs s'introdueixen els conceptes fonamentals dels sistemes de transmissió, xarxes d'àrea local i xarxes IP, combinant les classes teòriques amb exercicis i pràctiques de laboratori. En la segona part del curs, s'aborden tecnologies més específiques de IoT i els protocols d'aplicació més comunament utilitzats. D'aquesta forma, els estudiants seran capaços d'escriure aplicacions per a controlar dispositius de forma remota, i comprendran les infraestructures de comunicacions que utilitzen.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	26,0	17.33
Hores aprenentatge autònom	85,0	56.67
Hores grup gran	39,0	26.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### Tema 1. Introducció a les xarxes telemàtiques

**Descripció:**

Multiplexació determinista i estadística.

Classificació de xarxes per topologies, cobertura i tecnologia de commutació.

Arquitectures de protocols.

**Dedicació:** 6h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 2h

### Tema 2. Enllaç de dades.

**Descripció:**

Control d'enllaç lògic: Entramat, control de flux i control d'errors.

Control d'accés al medi: Sense contenció i amb contenció.

**Dedicació:** 28h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 16h

### Tema 3. Xarxes d'àrea local.

**Descripció:**

Xarxes cablejades: Ethernet (IEEE 802.3).

Xarxes sense fils: Wifi (IEEE 802.11).

**Dedicació:** 25h

Grup gran/Teoria: 7h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 12h



#### Tema 4. Arquitectura de protocols TCP/IP.

**Descripció:**

Protocols bàsics de xarxa (IP, ARP, ICMP).  
Protocols de transport (UDP, TCP).  
Exemples de protocols d'aplicació.  
Intranets i NAT.

**Dedicació:** 39h

Grup gran/Teoria: 8h  
Grup petit/Laboratori: 6h  
Aprenentatge autònom: 25h

#### Tema 5. Tecnologies i protocols IoT.

**Descripció:**

Xarxes sense fils d'àrea personal de baixa taxa (IEEE 802.15.4).  
Xarxes d'Àrea Local de Baix Consum (LoRa, Sigfox, NB-IoT).  
Protocols d'aplicació (CoAP, MQTT).

**Dedicació:** 52h

Grup gran/Teoria: 12h  
Grup petit/Laboratori: 10h  
Aprenentatge autònom: 30h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Aquesta assignatura s'avalua de forma continua de la manera següent:

- Teoria (60% nota de l'assignatura): dos controls parcials, cadascun tindrà un pes del 50% de la teoria.
- Laboratori (40% nota de l'assignatura): proves de curta durada (85% de laboratori) i memòries de pràctiques (15% de laboratori).
- L'assistència a classe de laboratori ha de ser del 100% per poder aprovar l'assignatura, excepte casos justificats per escrit.

En cas de no aprovar l'assignatura a la convocatòria ordinària, es podrà anar a l'examen de reavaluació.

A l'examen de reavaluació s'avalua la part de teoria (60%) de tot el temari de l'assignatura.

El laboratori (40%) no es reavalua i, per tant, es conserva la nota obtinguda a la convocatòria ordinària.

## BIBLIOGRAFIA

**Bàsica:**

- Forouzan, B. A. Data communications and networking with TCP/IP protocol suite. 6th ed. New York: McGraw-Hill, 2022. ISBN 9781260597820.

**Complementària:**

- LoRa Alliance Technical Committee. LoRaWAN Specification [en línia]. 1.0.3. 2018 [Consulta: 10/07/2019]. Disponible a: <https://lora-alliance.org/resource-hub/lorawanr-specification-v103>.