



# Guia docent

## 300259 - WICOM - Nova Generació de Comunicacions Sense Fils i Iot

Última modificació: 09/06/2023

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels

**Unitat que imparteix:** 739 - TSC - Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions.

**Titulació:** MÀSTER UNIVERSITARI EN APLICACIONS I GESTIÓ DE L'ENGINYERIA DE TELECOMUNICACIÓ (MASTEAM) (Pla 2015). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2023

**Crèdits ECTS:** 3.0

**Idiomes:** Anglès

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Sílvia Ruiz Boqué

**Altres:**

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

---

#### Específiques:

01 MTM. Dissenyar, implementar i avaluar xarxes de comunicacions mòbils cel·lulars d'última generació, així com de les generacions previstes per al futur proper.

02 MTM. Dissenyar, implementar i avaluar xarxes heterogènies d'elevada densitat mitjançant tècniques de virtualització de la xarxa d'accés.

03 MTM. Dissenyar, implementar i avaluar xarxes mòbils cooperatives (internet de les coses) per a diferents tipus de terminals (vehicles, elements domòtics, infraestructures, sensors corporals, etc.).

08 MTM. Dissenyar i implementar xarxes de sensors sense fils per a qualsevol aplicació de qualsevol àmbit social.

#### Genèriques:

06 RES. Resoldre problemes i millorar processos en qualsevol àmbit social a partir de l'aplicació de les TIC, integrant coneixements de diversos àmbits i aplicant enginyeria d'alt nivell tecnològic.

#### Transversals:

06 URI. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

03 TLG. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

#### Bàsiques:

CB6. Tenir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context d'investigació.

CB9. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons últimes que els donen suport a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

CB10. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin seguir estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

### METODOLOGIES DOCENTS

---



## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

At the end of the course the student should be able to:

Understand the latest results, trends, activities and applications in the 4G, IoT, WSN, and M2M domain.

Design a 4G planning for a given geographical area

Design a WSN, selecting the appropriate equipment.

Design a IoT network choosing the best technologies.

## HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	27,0	36.00
Hores aprenentatge autònom	48,0	64.00

**Dedicació total:** 75 h

## CONTINGUTS

### Unit 1: LTE and LTE-A Networks

**Descripció:**

Description:

- o OFDMA, SC-FDM, Physical Layer and Network Structure
- o S1 and X2 interfaces
- o Mobility and Radio Resource Management
- o Link Budget, Data Rates, Coverage and Capacity
- o LTE-A Releases 8-9 and 10-12
- o Carrier Aggregation and MIMO evolution.

**Activitats vinculades:**

Related activities: case discussion based on readings on applied aspects of LTE and LTE-A, use of hand-on tutorials and problem solving

**Dedicació:** 6h

Grup gran/Teoria: 6h

### Unit 2: WSN and IoT

**Descripció:**

Description

- o Introduction to WSN architectures
- o Radio Level WLAN interworking
- o Machine Type Communication (MTC)
- o Device-to-device communication (D2D)
- o Examples of IoT in real scenarios

**Activitats vinculades:**

Related activities: case discussion based on readings on applied aspects of WSN and IoT, use of hand-on tutorials and problem solving. The examples on real scenario session will be done through a visit to the Barcelona Smart City Center (Institut Municipal d'Informàtica de Barcelona) as well as other companies and research institutions (seminars/visits)

**Dedicació:** 5h

Grup gran/Teoria: 5h



### Unit 3: HetNets and dense cell deployment

**Descripció:**

Description

- o Heterogeneous Networks (HetNet)
- o Coordinated Multipoint (CoMP)
- o Relay nodes (RN)
- o Small Cell Enhancements (SCE)
- o 3D beamforming & Massive MIMO

**Activitats vinculades:**

Related activities: case discussion based on readings on applied aspects of HetNets, use of hand-on tutorials and problem solving

**Dedicació:** 5h

Grup gran/Teoria: 5h

### Unit 4: Cognitive Networks and Spectrum Management

**Descripció:**

Description

- o Cognitive Radios and Cognitive Network Architectures
- o Cognitive Cycle, Spectrum Sensing, Decision, Sharing, Mobility
- o Routing Algorithms, Transport Layer and Cross Layer Solutions
- o White Space Devices and WS DataBase

**Activitats vinculades:**

Related activities: case discussion based on readings on applied aspects of Cognitive Networks, use of hand-on tutorials and problem solving

**Dedicació:** 4h

Grup gran/Teoria: 4h

### Unit 5: Cooperative Communications

**Descripció:**

Description

- o Networking protocols
- o Cooperative strategies and rates
- o Network coding
- o Cooperative PHY and MAC

**Activitats vinculades:**

Related activities: case discussion based on readings on applied aspects of Cooperative Communications, use of hand-on tutorials and problem solving

**Dedicació:** 4h

Grup gran/Teoria: 4h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ



## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Holma, Harri; Toskala, Antti. LTE for UMTS : evolution to LTE-Advanced. 2nd ed. Chichester, UK: John Wiley, cop. 2011. ISBN 9780470660003.
- Dargie, Walteneagus; Poellabauer, Christian. Fundamentals of wireless sensor networks [Recurs electrònic] : theory and practice [en línia]. Chichester: John Wiley and Sons, cop. 2010 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: <https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9780470666388>. ISBN 9780470666388.