

## Guia docent

### 230649 - TSYS - Sistemes de Telecomunicació

Última modificació: 24/05/2024

**Unitat responsable:** Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona  
**Unitat que imparteix:** 739 - TSC - Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions.

**Titulació:** MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2013). (Assignatura obligatòria).  
MÀSTER UNIVERSITARI EN TECNOLOGIES AVANÇADES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2019). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2024      **Crèdits ECTS:** 5.0      **Idiomes:** Anglès

#### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** JORGE PEREZ ROMERO

**Altres:** Primer quadrimestre:  
RAMON ANTONIO FERRUS FERRE - 10  
JORGE PEREZ ROMERO - 10

Segon quadrimestre:  
RAMON ANTONIO FERRUS FERRE - 30  
JORGE PEREZ ROMERO - 30

#### CAPACITATS PRÈVIES

---

Coneixement bàsic de comunicacions.

#### REQUISITS

---

Cap específic de l'assignatura

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

---

##### Específiques:

1. Capacitat per desenvolupar sistemes de radiocomunicacions: disseny d'antenes, equips i subsistemes, modelat de canals, càlcul d'enllaços i planificació.
2. Capacitat per implementar sistemes per cable, línia i satèl·lit en entorns de comunicacions fixes i mòbils.
3. Capacitat per a la integració de tecnologies i sistemes propis de la Enginyeria de Telecomunicació, amb caràcter generalista, i en contextos més amplis i multidisciplinaris com per exemple en bio-enginyeria, conversió fotovoltàica, nanotecnologia o telemedicina.

##### Transversals:

4. 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.
5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

## METODOLOGIES DOCENTS

---

- Classes magistrals
- Treball individual
- Treball en grup
- Examen

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

L'objectiu d'aquest curs és proporcionar un enfocament holístic i d'alt nivell dels sistemes de telecomunicacions, incloses les seves arquitectures, funcionalitats centrals i característiques tecnològiques principals. Dins d'aquest marc, el curs presentarà en primer lloc els conceptes bàsics relacionats amb la regulació, l'estandardització i els serveis, establint així el context per als diferents sistemes de telecomunicacions que s'abordaran posteriorment. Després, es presentarà cada un dels diferents sistemes de telecomunicacions clau, amb l'objectiu de descriure i diferenciar les seves característiques i capacitats principals, incloses les tecnologies involucrades, el nivell d'interconnexió quan sigui aplicable, així com els seus influència socioeconòmica.

Després de completar el curs, els estudiants han de poder identificar cadascuna de les principals tecnologies involucrades i els seus objectius objectiu dins d'un mapa complet dels sistemes de telecomunicacions existents.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

---

| Tipus                      | Hores | Percentatge |
|----------------------------|-------|-------------|
| Hores aprenentatge autònom | 86,0  | 68.80       |
| Hores grup gran            | 39,0  | 31.20       |

**Dedicació total:** 125 h

## CONTINGUTS

### SISTEMES DE TELECOMUNICACIÓ

#### Descripció:

Tema 1.- Introducció als Sistemes i Serveis de Telecomunicació

- 1.1.- Definicions i conceptes de base
- 1.2.- Sistemes/xarxes de telecomunicació
- 1.3.- Serveis de telecomunicació
- 1.4.- Actors i models de negoci del mercat de les telecomunicacions
- 1.5.- Volum del mercat de les telecomunicacions

Tema 2.- Marc regulatori i d'estandardització

- 2.1.- Introducció
- 2.2.- Regulació de les telecomunicacions
- 2.3.- Regulació de l'espectre
- 2.4.- Estandardització de les telecomunicacions

Tema 3.- Sistemes de Comunicacions Fixes

- 3.1.- La xarxa telefònica pública commutada (PSTN - Public Switched Telephone Network)
- 3.2.- Xarxes de transmissió de dades d'àrea extesa i multi-servei
- 3.3.- Internet
- 3.4.- Arquitectura de xarxes de banda ampla multi-servei i accés de propera generació (NGA - Next Generation Access)
- 3.5.- Xarxes de propera generació (NGN - Next Generation Networks)
- 3.6.- Convergència de xarxes amb i sense fils (WWC - Wireless Wireline Convergence)

Tema 4.- Sistemes de Comunicacions Mòbils

- 4.1.- Introducció a les comunicacions mòbils
- 4.2.- Sistemes cel·lulars - conceptes bàsics
- 4.3.- Sistemes de primera (1G) a tercera generació (3G)
- 4.4.- Sistemes 4G - Long Term Evolution (LTE)
- 4.5.- Sistemes 5G
- 4.6.- Ràdio Mòbil Professional (PMR - Professional Mobile Radio)

Tema 5.- Tecnologies de Virtualització en Telecomunicacions

- 5.1.- Concepte de virtualització i tecnologies
- 5.2.- Virtualització de Funcions de Xarxa (NFV - Network Function Virtualization)
- 5.3.- Gestió i Orquestració de xarxes virtualitzades (NFV MANO - Management and Orchestration)

Tema 6.- Xarxes de Transport

- 6.1.- Introducció
- 6.2.- Topologies
- 6.3.- Tecnologies basades en TDM (PDH, SDH/SONET)
- 6.4.- Tecnologies basades en paquets (Ethernet/Carrier Ethernet)
- 6.5.- Xarxes de Transport Òptiques (OTN - Optical Transport Networks)
- 6.6.- Radioenllaços de microones

Tema 7.- Sistemes de Comunicacions per Satèl·lit

- 7.1.- Fonaments
- 7.2.- Espectre i regulació
- 7.3.- Indústria i mercat de les comunicacions per satèl·lit
- 7.4.- Aplicacions de les comunicacions per satèl·lit i arquitectures de sistema
- 7.5.- Estàndards de comunicacions per satèl·lit

Tema 8 - Presentacions de temes seleccionats en sistemes de telecomunicació

#### Competències relacionades:

CE15. Capacitat per a la integració de tecnologies i sistemes propis de la Enginyeria de Telecomunicació, amb caràcter generalista, i en contextos més amplis i multidisciplinaris com per exemple en bio-enginyeria, conversió fotovoltàica, nanotecnologia o telemedicina.

CE2. Capacitat per desenvolupar sistemes de radiocomunicacions: disseny d'antenes, equips i subsistemes, modelat de canals, càlcul d'enllaços i planificació.

CE3. Capacitat per implementar sistemes per cable, línia i satèl·lit en entorns de comunicacions fixes i mòbils.

CT4. 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.

CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

**Dedicació:** 125h

Grup gran/Teoria: 39h

Aprenentatge autònom: 86h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

---

Examen final: 40%

Treball en grup: 40%

Entregues d'exercicis: 20%

## BIBLIOGRAFIA

---

### Complementària:

- Telecommunication system engineering. Hoboken, NJ: Wiley, 2004.
- Valdar, A. Understanding telecommunication networks. Institution of Engineering and Technology, 2006. ISBN 978-0863413629.
- Minoli, D. Telecommunications technology handbook [en línia]. 2nd ed. Artech House, 2003 [Consulta: 21/04/2020]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=227657>. ISBN 9781580537087.
- Van Bosse, J.G.; Devetak, F.U. Signaling in telecommunication networks. 2nd ed. John Wiley & Sons, 2006. ISBN 978-0471662884.
- Hernando Rábanos, J.M.; Riera Salís, J.M.; Mendo Tomás, L. Transmisión por radio. 7a ed. Madrid: Centro de Estudios Ramon Areces, 2013. ISBN 9788499611068.
- Huidobro, J.M. Redes y servicios de telecomunicaciones. 4a ed. Madrid: Paraninfo, 2006. ISBN 978-8428329224.
- Stalling, W. Data and computer communications [en línia]. 10 th ed. Boston: Pearson/Prentice Hall, 2014 [Consulta: 08/02/2023]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pg-origsite=primo&docID=5173650>. ISBN 9780133506488.

## RECURSOS

---

### Altres recursos:

Transparències del curs, ETSETB, ATENEA