

## Guia docent

### 230054 - RCOMSISTEL - Radiocomunicacions

Última modificació: 29/04/2020

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

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA DE TECNOLOGIES I SERVEIS DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2015). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2020      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Castellà, Català

#### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Perez Romero, Jorge

**Altres:** Casadevall Palacio, Fernando-Jose  
Perez Romero, Jorge  
Sallent Roig, Jose Oriol

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

---

**Genèriques:**

12 CPE N3. Capacitat per identificar, formular i resoldre problemes d'enginyeria: plantejar i resoldre problemes d'enginyeria en l'àmbit TIC. Desenvolupar un mètode d'anàlisi i solució de problemes sistemàtic, crític i creatiu.

#### METODOLOGIES DOCENTS

---

Classes d'aplicació  
Classes expositives  
Proves de resposta curta (Control)  
Proves de resposta llarga (Examen Final)

#### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

**Objectius:**

- Estudi dels fonaments bàsics dels sistemes de comunicacions que fan servir l'espectre radioelèctric com a suport a la comunicació.
- Estudi, disseny i avaluació de sistemes de comunicacions mòbils, sense fils i radioenllaços

**Resultat de l'aprenentatge:**

- Ser capaç de dissenyar i avaluar les tècniques en què es fonamenten les xarxes, serveis i aplicacions de telecomunicació en entorns mòbils, sense fils i comunicació per radio fixa des del punt de vista de les comunicacions.
- Ser capaç d'identificar i modelar sistemes de radiocomunicacions complexes.
- Comprendre el procés de gestió de l'espai radioelèctric i d'assignació de freqüències.
- Dur a terme anàlisis quantitatives i qualitatives així com avaluar la influència de les aproximacions.
- Aplicar les competències adquirides a la realització d'una tasca de forma autònoma.
- Identificar la necessitat de l'aprenentatge continu i desenvolupar una estratègia pròpia per a realitzar-ho.



## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	65,0	43.33
Hores aprenentatge autònom	85,0	56.67

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### 1.- Introducció

**Descripció:**

- 1.1.- Definició
- 1.2.- Àmbits
- 1.3.- Sistemes i tecnologies de comunicacions mòbils

**Dedicació:** 4h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 2h

### 2.- Caracterització del canal ràdio

**Descripció:**

- 2.1.- Introducció
- 2.2.- Propagació a l'entorn mòbil
  - 2.2.1.- Pèrdues de propagació
  - 2.2.2.- Esvaïments lents
  - 2.2.3.- Propagació multicamí
    - 2.2.3.1.- Ecos propers: esvaïments ràpids
    - 2.2.3.2.- Ecos llunyans: distorsió
  - 2.2.4.- Estadístiques de segon ordre
  - 2.2.5.- Mesures
- 2.3.- Propagació en radioenllaços
  - 2.3.1.- Pèrdues de propagació
    - 2.3.1.1.- Efecte de la difracció
    - 2.3.1.2.- Efecte de la refracció
    - 2.3.1.3.- Càlcul de l'alçada de les antenes
  - 2.3.2.- Esvaïments per efecte de la pluja
  - 2.3.3.- Esvaïments per efecte de la refracció
- 2.4.- Soroll
- 2.5.- Interferències

**Dedicació:** 23h

Grup gran/Teoria: 10h

Aprenentatge autònom: 13h



### 3.- Balanç de l'enllaç ràdio

**Descripció:**

- 3.1.- Objectiu de qualitat
- 3.2.- Model de prestacions de l'enllaç ràdio
  - 3.2.1.- Canal Gaussià
  - 3.2.2.- Canal Rayleigh
- 3.3.- Balanç de potència
  - 3.3.1.- Sistemes mòbils
  - 3.3.2.- Radioenllaços
- 3.4.- Tècniques d'enginyeria ràdio
  - 3.4.1.- Control de potència
  - 3.4.2.- Equalització
  - 3.4.3.- Codificació de canal i entrellaçat
  - 3.4.4.- Modulació i codificació adaptatives
  - 3.4.5.- Diversitat
  - 3.4.6.- Multiplexat espacial

**Dedicació:** 37h

Grup gran/Teoria: 16h

Aprenentatge autònom: 21h

### 4.- Accés ràdio mòbil

**Descripció:**

- 4.1.- Introducció
- 4.2.- Tècniques d'accés múltiple
  - 4.2.1.- Accés múltiple FDMA
  - 4.2.2.- Accés múltiple TDMA
  - 4.2.3.- Accés múltiple CDMA
  - 4.2.4.- Accés múltiple OFDMA
- 4.3.- Tècniques de duplexat
  - 4.3.1.- Duplexat FDD
  - 4.3.2.- Duplexat TDD
- 4.4.- Gestió de l'accés ràdio
  - 4.4.1.- Accés TDMA
  - 4.4.2.- Accés CDMA
  - 4.4.3.- Accés OFDMA

**Dedicació:** 40h

Grup gran/Teoria: 17h

Aprenentatge autònom: 23h



## 5.- Sistemes cel·lulars

### Descripció:

- 5.1.- Model d'un sistema cel·lular
- 5.2.- Control i gestió de sistemes cel·lulars
- 5.3.- Dimensionat d'un sistema cel·lular
- 5.4.- Dimensionat de sistemes cel·lulars FDMA/TDMA
  - 5.4.1.- Desplegament de recursos
  - 5.4.2.- Caracterització del tràfic
  - 5.4.3.- Procés de dimensionat
- 5.5.- Dimensionat en sistemes cel·lulars CDMA
  - 5.5.1.- Desplegament de recursos
  - 5.5.2.- Caracterització del tràfic
  - 5.5.3.- Procés de dimensionat
- 5.6.- Estructures cel·lulars multi-capa
- 5.7.- Gestió de recursos ràdio en sistemes cel·lulars
  - 5.7.1.- Sistemes FDMA/TDMA
  - 5.7.2.- Sistemes CDMA
  - 5.7.3.- Sistemes OFDMA

### Dedicació: 46h

Grup gran/Teoria: 20h

Aprenentatge autònom: 26h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

-60% Examen Final

-40% Control

## BIBLIOGRAFIA

### Bàsica:

- Sallent Roig, Oriol; Pérez Romero, Jordi. Fundamentos de diseño y gestión de sistemas de comunicaciones móviles celulares [en línia]. Barcelona: Iniciativa Digital Politécnica UPC, 2014 [Consulta: 02/10/2014]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36630>. ISBN 9788498804812.

### Complementària:

- Hernando Rábanos, J.M.; Riera Salís, J.M.; Mendo Tomás, L. Transmisión por radio. 7a ed. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces, 2013. ISBN 9788499611068.

## RECURSOS

### Altres recursos:

Radiocomunicacions: Transparències de l'assignatura

Radiocomunicacions: Col·lecció d'exercicis

Radiocomunicacions: Col·lecció de problemes