

**Tecnologies d'Accés**

Codi: 102697  
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500898 Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació	OT	4	2

**Professor/a de contacte**

Nom: Xavier Redon Hernandez  
Correu electrònic: Xavier.Redon@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)  
Grup íntegre en anglès: Sí  
Grup íntegre en català: Sí  
Grup íntegre en espanyol: Sí

**Equip docent**

Xavier Redon Hernandez

**Prerequisits**

Es recomanable haver cursat les assignatures "Fonaments de Comunicació" i "Tractament Digital del Senyal".

**Objectius**

L'assignatura es centra en l'estudi de les tecnologies d'accés, des de la capa física a nivell de modulació fins al desplegament de xarxes de telecomunicació a nivell d'infraestructura. Els objectius són:

1. Comprendre els principis generals de funcionament d'aquestes tecnologies.
2. Dissenyar els corresponents esquemes de transmissió i recepció.
3. Conèixer les restriccions de cada tecnologia, en termes de recursos disponibles, i fer-ne un ús eficient.
4. Aplicar els coneixements adquirits a sistemes reals, com per exemple DVB-T/T2, LTE o 5G.
5. Conèixer la problemàtica real en la implantació, operació i manteniment de xarxes d'accés.
6. Comprendre com es realitza la gestió de l'espectre.
7. Comprendre els processos d'estandardització necessaris per implementar aquestes xarxes.

**Competències**

- Aplicar la legislació necessària durant el desenvolupament de la professió d'enginyer tècnic de telecomunicació i utilitzar les especificacions, els reglaments i les normes de compliment obligatori.
- Aplicar tècniques de processament de senyal determinista i estocàstic en el disseny de subsistemes de comunicacions i en l'anàlisi de dades.
- Aprendre nous mètodes i tecnologies a partir dels coneixements bàsics i dels tecnològics, i tenir versatilitat per adaptar-se a noves situacions.
- Comunicació
- Dissenyar i dimensionar sistemes de comunicacions multiusuari utilitzant els principis de la teoria de la comunicació sota les restriccions imposades per les especificacions i la necessitat de proveir de qualitat de servei.
- Hàbits de pensament.

- Hàbits de treball personal
- Treball en equip

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar tècniques de processament de senyal amb l'objectiu de millorar les prestacions de sistemes multiusuàries.
2. Assumir i respectar el rol dels diversos membres de l'equip, així com els diferents nivells de dependència de l'equip.
3. Comunicar eficientment, oralment i per escrit, coneixements, resultats i habilitats, tant en entorns professionals com davant de públics no experts.
4. Construir, explotar i gestionar les xarxes de telecomunicació des d'un punt de vista de tecnologies d'accés
5. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
6. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics.
7. Distingir tecnologies d'accés múltiple basades en tècniques de processament digital de senyal.
8. Mesurar les prestacions de les diferents tecnologies d'accés en termes de capacitat multiusuària.
9. Prevenir i solucionar problemes.
10. Treballar de manera autònoma.
11. Utilitzar les tècniques en les quals es basen les xarxes, els serveis i les aplicacions de telecomunicació tant en entorns fixos com mòbils, locals o a gran distància, amb diferents amplades de banda, incloent-hi televisió i dades.
12. Valorar els avantatges i els inconvenients de diferents alternatives tecnològiques de desplegament o implementació de sistemes de comunicacions emergents.

## Continguts

1. L'espectre radioelèctric
  1. Bandes i usos de l'espectre
  2. Regulació associada
  3. Organismes reguladors de l'espectre
  4. Conferència mundial de radiocomunicacions
2. Organismes d'estandardització
  1. Organitzacions existents
  2. Funcionament intern dels organismes
  3. Problemàtica i models de llicenciament
3. Modulació multiportadora
  1. Propagació multicamí
  2. Interval de guarda / prefix cíclic
  3. Modulació utilitzant la transformada ràpida de Fourier FFT
  4. Aplicacions: WLAN, xDSL, DVB-T/T2, LTE
4. Solució particular: Telefonía mòbil (LTE i 5G)
  1. Esquema d'una xarxa de telefonía
  2. 3GPP i els seus estàndards
  3. Densificació de cobertura: Small Cells, Nano cells, DAS,...
5. Solució particular: Difusió de TV (DVB-T/T2,...)
  1. Història de la difusió de TV a Espanya
  2. Esquema d'una xarxa de difusió de TV
  3. Codificació i multiplexat de senyals SD, HD i UHD
  4. L'estàndard DVB-T i T2
  5. Xarxa de distribució
  6. Planificació de xarxa
  7. Operació i manteniment de xarxes
6. Solució particular: Difusió de ràdio (FM, DAB,...)
  1. Esquema d'una xarxa de difusió de ràdio
  2. Radiodifusió analògica FM i AM
  3. Les modulacions de ràdio digital: DAB/DAB+, DRM/DRM+,...

7. Solució particular: xarxes IOT (NBloT, Sigfox, Lora,...)
  1. Requeriments dels serveis IoT
  2. Solucions existents
  3. Models de xarxa: dedicada vs compartida
8. Solució particular: xarxes de seguretat i emergències (TETRA, LTE,...)
  1. Requeriments del serveis de seguretat i emergència
  2. Solucions existents: Tetra, LTE, GSM-R
  3. Models de xarxa: dedicada vs compartida

## Metodologia

Activitats presencials:

- Classes magistrals: exposició dels continguts teòrics i anàlisi de casos pràctics.
- Pràctiques de laboratori: aplicació dels conceptes i tècniques presentats a les classes magistrals a diferents casos pràctics.
- Activitats participatives com ara bé sessió de "brainstorm", concursos, "role play", resolució de casos.

Activitats autònomes:

- Estudi dels continguts teòrics i pràctics de l'assignatura.
- Realització d'exercicis de planificació i resolució de casos.
- Cerca de bibliografia.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes presencials	38	1,52	1, 6, 7, 8, 9, 11, 12
Pràctiques de laboratori	12	0,48	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Tipus: Supervisades			
Tutories	2	0,08	1, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 12
Tipus: Autònomes			
Treball individual de l'alumne	80	3,2	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

## Avaluació

L'avaluació per defecte de l'assignatura consta de dues parts:

- 1) Exercicis pràctics
- 2) Exàmen teòric

En base a aquestes parts, la nota final es calcularà segons:

Nota final = 60% Mitjana aritmètica dels exercis (part 1) + 40% Examen teòric (part 2)

Si l'estudiant ha sigut avaluat d'un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura, l'estudiant podrà accedir a un examen final de recuperació dels punts 1) i 2). Aquest examen de recuperació es programarà una vegada hagin finalitzat les activitats presencials de l'assignatura. Les pràctiques de laboratori no són recuperables.

Per a cada activitat d'avaluació, s'indicarà un lloc, data i hora de revisió en la que l'estudiant podrà revisar l'activitat amb el professor. En aquest context, es podran fer reclamacions sobre la nota de l'activitat, que seran avaluades pel professorat responsable de l'assignatura. Si l'estudiant no es presenta a aquesta revisió, no es revisarà posteriorment aquesta activitat.

Un estudiant es considerarà no avaluable (NA) si no s'ha presentat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura.

La qualificació de matrícula d'honor és decisió del professorat responsable de l'assignatura. La normativa de la UAB indica que les MH només es podran concedir a estudiants que hagin obtingut una qualificació final igual o superior a 9.00. Es pot atorgar fins a un 5% de MH del total d'estudiants matriculats.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Desenvolupament i presentació d'exercicis	60%	18	0,72	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12
Examen	40%	0	0	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

## Bibliografia

- M. Bonet, El imperio del aire, Ed. UOC, 2016
- Jose F Montserratm Mario García, Juan José Olmos, Narcís Cardona, 3GPP LTE-Advanced y su evolución hacia la 5G móvil