

## Comunicacions sense fils

Codi	Tipus	Curs/Semestre	Crèdits
26117	Optativa	5 / 2	6

## Objectius

---

### Competències específiques

#### Coneixements

Las comunicaciones inalámbricas es, y ha sido en los últimos años, una de las áreas con más actividad tanto investigadora como comercial en el campo de las telecomunicaciones.

Dos son fundamentalmente los aspectos de las comunicaciones inalámbricas que las hacen un problema especialmente interesante. Por un lado, el fenómeno del *desvanecimiento*: variaciones de la señal a corto, medio y largo plazo debido al efecto del *multitrayecto* así como otras atenuaciones debidas a la propagación de la señal. Por otro lado, el fenómeno de la interferencia, entre diferentes transmisores comunicándose con un receptor común, entre diferentes receptores comunicándose con un transmisor común, o entre diferentes pares de transmisores-receptores.

Tradicionalmente, el diseño de sistemas de comunicaciones inalámbricas se ha centrado en la fiabilidad del interfaz radioeléctrico, y en este contexto, tanto el desvanecimiento como la interferencia son aspectos a mitigar. Recientemente, el estudio y diseño se ha centrado sin embargo en cómo incrementar la eficiencia espectral, y en este sentido, los aspectos de *multitrayecto* e *interferencia* se transforman en grados de libertad a explotar. Con ello, nuevos conceptos han ido apareciendo como diversidad multiusuario, multiplexación espacial, codificación espacio-temporal, etc. dando lugar a nuevos sistemas y redes de comunicaciones inalámbricas como sistemas con múltiples antenas, sistemas cognitivos, redes ad-hoc, etc.

Una vez cursada la asignatura, los alumnos tienen que ser capaces de:

- Conocer a fondo las características del canal inalámbrico
- Comprender los límites teóricos de capacidad del canal inalámbrico escalar y vectorial
- Identificar los diferentes grados de libertad para el diseño de técnicas transmisión eficientes e fiables
- Analizar con sentido crítico las implementaciones prácticas propuestas en los estándares

### Habilitats

### Competències genèriques

## Capacitats prèvies

---

Comunicaciones digitales, transmisión de datos.

## Continguts

---

<b>1. Comunicaciones Punto a Punto</b>	
<p><b>1. Modelado de canal escalar</b></p> <p>Desvanecimientos a largo, medio y corto plazo</p> <p>Tiempo de coherencia y ancho de banda de coherencia</p> <p><b>PRÁCTICA DE LABORATORIO 1 – Modelado del canal inalámbrico escalar.</b></p> <p><b>2. Diversidad en tiempo, frecuencia y espacio</b></p> <p>Ganancias de diversidad, de potencia, de código y de frecuencia</p> <p>Grados de libertad</p> <p><b>PRÁCTICA DE LABORATORIO 2 – Codificación Alamouti.</b></p> <p><b>3. Capacidad del canal inalámbrico monousuario</b></p> <p>Capacidad en canal gaussiano</p> <p>Capacidad en canal inalámbrico</p> <p><b>PRÁCTICA DE LABORATORIO 3 – Modulación y codificación adaptativas.</b></p>	
<b>2. Comunicaciones multisusuario</b>	
<p><b>4. Diversidad multisusuario</b></p>	

Comunicaciones oportunistas

Aspectos de *fairness* y de sistema

#### **PRÁCTICA DE LABORATORIO 4 – Asignación de recursos 3G**

##### **5. Capacidad y arquitecturas de multiplexación**

Multiplexación espacial en canales MIMO

**Canales multiusuario y dualidad**

#### **CASO PRÁCTICO - Hibridación de estándares**

1) Se identificará un escenario de comunicaciones inalámbricas que precisen de hibridación. Por ejemplo:

-- Red de sensores (ZigBee, IEEE 802.15.4) que deban enviar sus datos a otra red (WiMAX, IPoS)

- Una red celular (WiMAX, HSDPA) que sirva a una pequeña comunidad/población conectada a una red por satélite (DVB-S2, DVB-RCS+M)

- Una red Wi-Fi conectada a una red privada (TETRA)

- otros

2) Se proporcionarán a equipos de entre 2 y 5 estudiantes los pasos a seguir para el estudio/diseño del escenario seleccionado utilizando estándares existentes. El estudio/diseño cubrirá los niveles de capa física, de enlace y de sistema.

## **Metodología docent**

---

**La metodología docente se orientará a** dotar al alumno de las competencias necesarias para comprender los conceptos teóricos que fundamentan las comunicaciones inalámbricas. Estos fundamentos teóricos proporcionarán la base necesaria para la comprensión de implementaciones prácticas en sistemas de última generación.

**Actividades presenciales:**

*Clases de teoría:* descripción de los fundamentos teóricos

*Clases prácticas:* Análisis de estándares.

*Prácticas de laboratorio:* orientadas al aprendizaje de técnicas de simulación para el análisis de prestaciones de diferentes esquemas de comunicaciones inalámbricos

**Actividades autónomas:**

Trabajos prácticos: preparación y realización de las prácticas de laboratorio.

Estudio de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura.

Búsqueda autónoma de bibliografía y estándares.

## Avaluació

---

1a convocatòria (febrer/juny)		2a convocatòria (juliol/setembre)
Avaluació en grups	Avaluació individual	
	No hay evaluación continuada	
	Promedio de la nota de prácticas (50%) y el proyecto final (50%).	Realización de un trabajo práctico

## Bibliografia bàsica

---

- A. Goldsmith, *Wireless Communications*, Cambridge University Press, 2005
- D. Tse, *Fundamentals of Wireless Communications*, Cambridge University Press, 2005
- *Wireless and cellular telecommunications*, Lee, William. McGraw Hill 2006

## Bibliografia complementària

---

## Enllaços

---