

**Aplicaciones Multidisciplinares de las  
Telecomunicaciones II**

Código: 102694  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500898 Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación	OT	4	2

## Contacto

Nombre: Pedro Antonio de Paco Sanchez  
Correo electrónico: Pedro.DePaco@uab.cat

## Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)  
Algún grupo íntegramente en inglés: No  
Algún grupo íntegramente en catalán: No  
Algún grupo íntegramente en español: No

## Prerequisitos

Se recomienda cursar previamente o simulatáneamente

- Sistemas de radiocomunicación
- Ingeniería de Microondas
- Antenas

## Objetivos y contextualización

En un mundo de ciudades inteligentes, los vehículos inteligentes, los sistemas de navegación inteligentes, la adquisición de información remota o la detección remota se convierten en una herramienta fundamental en las aplicaciones actuales y en las que tienen que venir. Con un mundo más conectado y mejor caracterizado y con aplicaciones que se refuerzan en la ubicuidad del acceso a la información, la detección remota se puede encontrar en diversas aplicaciones y sectores como la aeronáutica, la seguridad, la salud, la automoción o los sistemas de navegación.

En esta asignatura, examinaremos el diseño teórico y los aspectos prácticos de los sistemas actuales de detección remota o de radar, así como sus aplicaciones. Desde el análisis espectral de la señal del radar, la teoría de la detección estadística, hasta el diseño de la antena, los receptores, los transmisores, el diseño de la forma de onda y la extracción de información de las señales procesadas. Cubre una amplia gama de aplicaciones comerciales y gubernamentales, pero con un énfasis particular en el radar de automoción para un vehículo conectado y autónomo.

Este tema presenta una introducción al radar, proporciona los fundamentos operativos y los fundamentos de ingeniería de esta tecnología. La naturaleza del radar que se presenta aquí, junto con los fenómenos físicos y las aplicaciones del sistema, sienta las bases para futuras actividades en el campo del radar.

Los principales objetivos son:

Adquirir el conocimiento que permita la comprensión inicial de las tecnologías de radar.

Adquirir el conocimiento necesario para lidiar con las técnicas de simulación de las tecnologías de detección remota de una manera básica.

## Competencias

- Actitud personal
- Analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- Aprender nuevos métodos y tecnologías en base a sus conocimientos básicos y tecnológicos, con gran versatilidad de adaptación a nuevas situaciones.
- Comunicación
- Hábitos de pensamiento
- Hábitos de trabajo personal
- Redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación, que tengan por objeto, según la especialidad, la concepción, el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica
- Resolver problemas con iniciativa y creatividad. Tomar decisiones. Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del ingeniero técnico de telecomunicación.
- Trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe, y comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
- Trabajo en equipo
- Ética y profesionalidad

## Resultados de aprendizaje

1. "Razonar inductivamente y deductivamente; es decir, inferir conclusiones generales a partir de observaciones particulares, y particularizar los conceptos generales cubiertos en el resto de cursos a aplicaciones concretas."
2. Analizar formas en que las telecomunicaciones pueden contribuir a reducir el gasto energético
3. Aplicar las herramientas conceptuales, teóricas y prácticas de las telecomunicaciones así como de los sistemas y servicios de telecomunicaciones en el desarrollo y explotación de aplicaciones en áreas de diversa índole.
4. Comunicar eficientemente de forma oral y/o escrita conocimientos, resultados y habilidades, tanto en entornos profesionales como ante públicos no expertos.
5. Comunicar las soluciones de problemas de forma rigurosa y escueta. Redactar con un lenguaje matemático formal.
6. Demostrar una actitud pragmática y versátil para la aplicación eficiente de las telecomunicaciones en el desarrollo y explotación en áreas de diversa índole.
7. Desarrollar en grupo un proyecto novedoso de aplicación de las telecomunicaciones.
8. Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
9. Desarrollar la curiosidad y la creatividad.
10. Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico.
11. Evaluar de forma crítica el trabajo realizado.
12. Evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas conceptuales y tecnológicas de las diferentes aplicaciones de las telecomunicaciones.
13. Formular matemáticamente un problema a partir de un enunciado descriptivo del mismo.
14. Generar ideas sobre nuevas aplicaciones de las telecomunicaciones y de las técnicas en que éstas se basan.
15. Gestionar el tiempo y los recursos disponibles
16. Hacer un uso eficiente de las TIC en la comunicación y transmisión de ideas y resultados.
17. Ilustrar el uso de las telecomunicaciones en infraestructuras de energía renovables.
18. Justificar ante una audiencia la viabilidad de la idea novedosa de aplicación de las telecomunicaciones.
19. Respetar la diversidad y pluralidad de ideas, personas y situaciones.
20. Trabajar cooperativamente.
21. Trabajar de forma autónoma.

## Contenido

1. Introducción al radar

2. La ecuación radar
3. El filtro adaptado
4. Cálculo de la sección recta radar.
5. Influencia del ruido en el receptor
6. RADAR de onda continua
7. RADAR FMCW: Aplicación Automoción.
8. Introducción
9. aplicaciones
10. Radar Sector Automoción
  1. Radar Benchmark
  2. Marco Regulatorio del Espectro
  3. Radar Automoción.
  4. Aproximación de Ingeniería
  5. Estimación en Rango
  6. Ecuación Radar y Radar Cross Section
  7. Estimación Velocidad
  8. Rol de la fase señal IF
  9. Estimación Ángulo de llegada

## Metodología

CLASES DE TEORÍA: Exposición de contenidos de forma participativa con todos los alumnos.

EJERCICIOS Y PRÁCTICAS: Realización de ejercicios y prácticas en aula de teoría y en aula con ordenadores.

TRABAJOS AUTÓNOMOS: Realización de apuntes. Actividades. Estudio del temario.

TUTORÍAS: Tutorías individuales.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de teoría	26	1,04	1, 3, 12, 10, 19
Ejercicios	12	0,48	1, 2, 3, 5, 13, 14, 17, 19
Prácticas	12	0,48	1, 3, 11, 12, 4, 6, 7, 9, 16, 15, 18, 19, 20
Tipo: Supervisadas			
Tutorías de Ingeniería de Microondas	6	0,24	1, 11, 9
Tipo: Autónomas			
Estudio personal	60	2,4	1, 3, 11, 12, 6, 8, 9, 10, 13, 15, 21
Preparación de ejercicios y prácticas	20	0,8	1, 3, 11, 12, 5, 6, 8, 10, 13, 15, 20, 21

## Evaluación

prácticas

Se evaluará la capacidad del alumno de resolver a los problemas planteados en prácticas mediante los informes entregados, autonomía en la resolución durante la práctica, la capacidad de trabajar en equipo con los compañeros de grupo de prácticas y su diligencia.

examen

Se efectuará un examen a mitad de semestre (Examen1) y un examen al final del semestre (Examen2).

Nota final = 0.4 \* Prácticas + 0.3 \* Examen1 + 0.3 \* Examen2

Nota mínima de cada examen = 3.5.

Se considerará Presentado en el momento en que se presente a una de las Prácticas o alguno de los exámenes.

En caso de que no se supere alguna de las dos partes de la asignatura, se realizará un examen de recuperación en el calendario destinado a este efecto, donde el alumno recuperará la parte suspendida. Las prácticas no serán convalidadas en caso de suspender la asignatura.

### Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Evaluación Laboratorio	40%	10	0,4	1, 3, 11, 12, 4, 6, 7, 9, 16, 15, 18, 19, 20
Examen 1	30%	2	0,08	1, 2, 3, 12, 5, 8, 10, 13, 14, 15, 17, 19, 21
Examen 2	30%	2	0,08	1, 2, 3, 12, 5, 8, 10, 13, 14, 15, 17, 19, 21

### Bibliografía

- Introduction to Radar Systems. Merrill I. Skolnik. Mc-Graw-Hill.
- Radar Principles. Peyton Z. Peebles. John Wiley & Sons.
- Microwave Remote Sensing: Active and Passive, Vol. I -- Microwave Remote Sensing Fundamentals and Radiometry. F. T. Ulaby, R. K. Moore, and A.K. Fung, Addison-Wesley, Advanced Book Program, Massachusetts.