

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500898 Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació	OT	4	1

### Professor de contacte

Nom: Pedro Antonio de Paco Sanchez

Correu electrònic: Pedro.DePaco@uab.cat

### Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: Sí

### Prerequisits

No hay prerequisites

### Objectius

En los sistemas de comunicaciones inalámbricos el canal es un bien compartido por diferentes usuarios y/o por diferentes servicios de comunicaciones. En este sentido, los sistemas de comunicaciones explotan cada vez más el uso del espectro electromagnético en alta frecuencia.

*La assignatura de Ingeniería de Microondas está enfocada al diseño de componentes específicos para los equipos de comunicaciones de RF y Microondas. Objetivamente se ocupa de proporcionar los conocimientos para comprender los fenomenos teoricos, y experiencias prácticas, de aplicación en el desarrollo de hardware y software de simulación en proyectos industriales con necesidades tanto del segmento espacial (telecomunicación, navegación, observación de la tierra y Ciencias del Espacio), como de sistemas de comunicaciones terrestres inalámbricos, ya sean fijos como móviles.*

La asignatura proporciona herramientas clave para enfrentarse a los retos tecnologicos como son el diseño de componentes y subsistemas de radiofrecuencia, tanto para equipos terminales como estaciones base de comunicacione radio. Requerimientos y tecnologías, factores para la miniaturización.

Los objetivos más detallados se presentan en la siguiente lista, de forma que consideramos que el alumno al terminar el curso será capaz de:

Utilizar herramientas de análisis y síntesis de dispositivos y de subsistemas en las bandas de radiofrecuencia y microondas, así como, introducir las tecnologías más utilizadas en alta frecuencia.

*Manejar la formulación de parámetros de scattering como herramienta de síntesis y análisis de dispositivos en alta frecuencia. Así como las propiedades fundamentales.*

*Analizar y diseñar dispositivos pasivos de n-puertos, mediante las técnicas proporcionadas, presentes en un RF-FEM (Radio Frequency-Front End Module): atenuadores, divisores, acopladores, resonadores, moduladores, filtros.*

*Diseñar dispositivos lineales y no lineales basados en elementos activos.*

*Expresar las conclusiones del trabajo en lenguaje técnico adecuado.*

## **Competències**

- Actitud personal
- Aprendre nous mètodes i tecnologies a partir dels coneixements bàsics i dels tecnològics, i tenir versatilitat per adaptar-se a noves situacions.
- Comunicació
- Hàbits de pensament.
- Redactar, desenvolupar i firmar projectes en l'àmbit de l'enginyeria de telecomunicacions que, segons l'especialitat, tinguin per objecte la concepció, el desenvolupament o l'explotació de xarxes, serveis i aplicacions de telecomunicació i electrònica.
- Seleccionar i concebre circuits, subsistemes i sistemes de comunicacions guiades i no guiades per mitjans electromagnètics, de radiofreqüència o òptics, per complir unes especificacions determinades.

## **Resultats d'aprenentatge**

1. Analitzar i dissenyar antenes, circuits, subsistemes i sistemes de radiofreqüència, microones, radiodifusió, radioenllaços i radiodeterminació.
2. Comunicar eficientment, oralment i per escrit, coneixements, resultats i habilitats, tant en entorns professionals com davant de públics no experts.
3. Desenvolupar el pensament sistèmic.
4. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i de síntesi.
5. Desenvolupar la curiositat i la creativitat.
6. Dissenyar aplicacions de telecomunicacions basades en comunicacions ràdio, enteses com sistemes de captació i transport d'informació.
7. Generar propostes innovadores i competitives en l'activitat professional.
8. Gestionar la informació incorporant de manera crítica les innovacions del propi camp professional, i analitzar les tendències de futur.
9. Utilitzar eines de simulació específiques per a analitzar i dissenyar aplicacions de telecomunicació per radiofreqüència.

## **Continguts**

1. LÍNEA DE TRANSMISIÓN.

2. GEOMETRÍAS DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN.

Línea de transmisión planar, STRIPLINE.

Línea de transmisión planar, MICROSTRIP.

3. REPRESENTACIÓN MATRICIAL CIRCUITOS MICROONDAS. Parámetros scattering.

Parámetros de dispersión o "scattering".

Relación entre parámetros  $s$ ,  $z$  e  $y$ .

Propiedades de la matriz de dispersión.

Parámetros  $[s]$  en redes con plano de simetría.

Ganancia de transferencia de potencia. Ganancia de tensión y parámetros  $s$ .

Redes pasivas de dos puertos

Redes pasivas y sin pérdidas.

Parámetros S de la línea de transmisión.

4. Circuitos Pasivos de Microondas.

Atenuadores.

Redes pasivas de tres puertos (i).

Circulador

Divisores resistivos.

Divisores mediante líneas de transmisión

Divisor de wilkinson.

Redes de cuatro puertos (acoplador direccional).

Hibrido de  $90^\circ$  (cuadratura o branch-line).

Hibrido de  $180^\circ$ .

Aplicaciones generales.

Funcionamiento como detector de fase.

Redes de cuatro accesos con líneas acopladas.

Análisis con acoplamiento lateral (edge-coupled).

Resonadores de microondas.

## **Metodología**

Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:

- Lecciones de teoría donde se explicarán los principales conceptos de la materia, incluyéndose ejemplos y aplicaciones.
- Clases prácticas de problemas donde se pondrá énfasis en aspectos de procedimiento en la resolución de cuestiones.
- Clases Laboratorio donde se llevarán a cabo la experimentación práctica de los conceptos introducidos en clase.

Las lecciones de teoría y la resolución de problemas tendrán lugar simultáneamente en la pizarra y proyección.

Se suministrará a los estudiantes una colección de problemas con antelación a su resolución en la clase.

El profesor recibirá en su despacho a los alumnos en el horario especificado de tutorías, con objeto de resolver dudas, ampliar conceptos, etc.

Es altamente recomendable la asistencia a estas tutorías para un mejor aprovechamiento del curso.

Se suministrarán a los estudiantes exámenes de convocatorias previas.

Se procurará que todo el material de la asignatura esté disponible para los alumnos a través del Campus Virtual.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Clases Teoría	30	1,2	1, 4, 6
Seminarios de Problemas y Casos	15	0,6	4
Sesiones de Laboratorio	10	0,4	9
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Tutorías Ingeniería de Microondas	13	0,52	5
Tutorías Laboratorio	5	0,2	
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Estudio Personal	30	1,2	3, 6
Preparacion Practicum Laboratorio	10	0,4	2, 9
Resolución Problemas y estudios casos	15	0,6	4

## Avaluació

El examen 2 incluye el temario evaluado en el examen 1,

El examen 2 toma un valor del 60 % de la nota total para aquellos que no hayan superado el primer examen.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen laboratorio	10%	2	0,08	1, 7, 9
EXAMEN 1	30 %	2	0,08	1, 3, 4, 6
EXAMEN 2	30/60 %	3	0,12	1, 2, 3, 4, 6
Practicum Laboratorio	30%	15	0,6	1, 5, 8, 9

## Bibliografia

Bibliografía básica

**Microwave Engineering**

D.M. Pozar, Adison Wesley, 1990.3ra edición, ISBN:0-471-44878-8

Bibliografía de consulta

**Circuits de Microones amb Línies de Transmissió**

J. Bará, Edicions UPC, 1993.

**Microstrip Filtres for RF/Microwave Applications**

Jia-Sheng HONG, M. J. Lancaster, John wiley & sons, ISBN 0-471-22161-9

**RF and Microwave Coupled-Line Circuits**

R. K. Mongia, I. J. Bahl, P. Bhartia, J. Hong, Artech House, 2007, Second Edition, ISBN: 978-1-59693-156-5

**Microwave Solid State Circuit Design**

I. Bahl, P. Bhartia, John Wiley, 1988