

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Sistemas Electrónicos	Electrónica para alta frecuencia	3º	2º	6	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Francisco Javier García Ruiz</li> <li>Cristina Fernández Sánchez</li> </ul>			Dpto. Electrónica y Tecnología de Computadores (despacho 10), Fac. Ciencias <a href="mailto:franruiz@ugr.es">franruiz@ugr.es</a>		
			Lab. Nanoelectrónica (CITIC) <a href="mailto:cfsanchez@ugr.es">cfsanchez@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			FJGR: Lunes, 8:30 - 12:30 Viernes, 8:30 - 10:30	CFS: Lunes, 16:00 - 19:00 Martes, 16:00 - 19:00	
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b>					
Tener cursados los módulos de Formación Básica y Común a la Rama de Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación. Específicamente, tener cursadas las asignaturas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de Circuitos</li> <li>Componentes y Circuitos Electrónicos</li> </ul> Tener conocimientos adecuados sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>Variable Compleja</li> <li>Campos Electromagnéticos</li> </ul>					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS</b>					
Líneas de transmisión y guías de ondas. Dispositivos de microondas. Análisis y caracterización de circuitos pasivos y activos de microondas.					



## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias Generales de la Titulación de Grado.

Competencias Específicas:

- Capacidad de construir, explotar y gestionar sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas electrónicos.
- Capacidad para seleccionar circuitos y dispositivos electrónicos especializados para la transmisión, el encaminamiento o enrutamiento y los terminales, tanto en entornos fijos como móviles.
- Capacidad para aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no sólo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- Capacidad de diseñar circuitos de electrónica analógica y digital, de conversión analógico-digital y digital-analógica, de radiofrecuencia, de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicación y computación.
- Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.
- Capacidad de analizar y solucionar los problemas de interferencias y compatibilidad electromagnética.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Saber diseñar guías de ondas para la propagación óptima de señales de microondas.
- Conocer algunas técnicas de adaptación de impedancias basadas en componentes discretos y líneas de transmisión.
- Conocer métodos de caracterización de redes de dos o más puertos mediante parámetros S.
- Comprender las técnicas de diseño de amplificadores de microondas monoetapa.
- Manejar instrumentación de medida para alta frecuencia: Analizador de espectros, generador de alta frecuencia, analizador vectorial de redes, etc.
- Conocer el funcionamiento y las limitaciones de los dispositivos electrónicos de radiofrecuencia y microondas.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Introducción.
- Tema 2. Guías de ondas. Teoría modal.
- Tema 3. Líneas de transmisión.
- Tema 4. Caracterización de redes de RF y microondas.
- Tema 5. Introducción al diseño de redes pasivas de microondas.
- Tema 6. Análisis y diseño de amplificadores de microondas.



## TEMARIO PRÁCTICO:

### Seminarios/Talleres

- Equipos del laboratorio de muy alta frecuencia. Introducción al analizador de redes vectorial (VNA).
- Simuladores educativos de circuitos de microondas

### Prácticas de Laboratorio

Práctica 1. Simulación de componentes pasivos de microondas: adaptación de impedancias.

Práctica 2. Caracterización de redes pasivas de microondas mediante VNA.

Práctica 3. Analizador de espectros. Introducción a las técnicas de calibración.

Práctica 4. Diseño de filtros de microondas mediante líneas de transmisión.

Práctica 5. Diseño y simulación de circuitos multipuerto: acopladores.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- D. Pozar, *Microwave Engineering*, 3<sup>rd</sup> ed., Wiley, 2005.
- G. González, *Microwave Transistor Amplifiers: Analysis and Design*, 2/E, Prentice Hall, 1997.
- P. A. Rizzi, *Microwave Engineering: Passive Circuits*, Prentice Hall, 1988.
- R. E. Collin, *Foundations of Microwave Engineering*, 2<sup>nd</sup> ed., Wiley, 2000.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- M. W. Medley, Jr. And M. W. Medley, *Microwave and RF circuits: Análisis, Síntesis and Design*, Artech House, 1993.
- D. Pozar, *Microwave and RF Wireless Systems*, Wiley, 2000.
- I. Bahl, P. Bhartia, *Microwave solid-state circuit design*, 2<sup>nd</sup> ed., Wiley, 2003.

## ENLACES RECOMENDADOS

[www.ansoft.com/ansoftdesignersv](http://www.ansoft.com/ansoftdesignersv) Web de la versión de estudiante del software comercial Ansoft Designer. Incluye manuales y ejemplos.

[www.home.agilent.com](http://www.home.agilent.com) Web de Agilent, donde se puede encontrar el software comercial ADS. Incluye manuales y ejemplos, y la opción de bajar una versión de prueba.

## METODOLOGÍA DOCENTE

### 1. ACTIVIDAD FORMATIVA: Lección magistral (Clases teóricas-expositivas)

- Descripción: Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos.
- Propósito: Transmitir los contenidos de las materias de la asignatura motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica.
- Contenido en ECTS: 30 horas presenciales (1,2 ECTS)



2. ACTIVIDAD FORMATIVA: Actividades prácticas (Clases prácticas)

- Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos
- Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.
- Contenido en ECTS: 10 horas presenciales (0,4 ECTS)

3. ACTIVIDAD FORMATIVA: Seminarios y Problemas

- Descripción: Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.
- Propósito: Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.
- Contenido en ECTS: 15 horas presenciales (0,6 ECTS)

4. ACTIVIDAD FORMATIVA: Actividades no presenciales

- Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)
  - Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)
  - Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.
- Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)
  - Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.
  - Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.
- Contenido en ECTS: 90 horas no presenciales (3,6 ECTS)

5. ACTIVIDAD FORMATIVA: Tutorías académicas

- Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor
- Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante
- Contenido en ECTS: 2,5 horas presenciales, grupales e individuales (0,1 ECTS)

6. ACTIVIDAD EVALUADORA: Examen

- Descripción: Prueba escrita en la que el estudiante debe resolver las cuestiones planteadas.
- Propósito: Evaluar el grado de asimilación de los conceptos y metodologías explicadas.
- Contenido en ECTS: 2,5 horas presenciales, grupales e individuales (0,1 ECTS)



**METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE:** las actividades formativas propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). Las clases teóricas, los seminarios, las clases prácticas, las tutorías, el estudio y trabajo autónomo y el grupal son las maneras de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta materia.

#### **EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas en cada momento, que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado al cursar la asignatura. De entre las siguientes técnicas evaluativas se utilizarán las siguientes:

- Para la parte teórica se realizará un examen final. Se considerarán también sesiones de evaluación y entregas de ejercicios sobre el desarrollo y los resultados de las actividades propuestas. La ponderación de este bloque será del 65 %.
- Para la parte práctica se realizarán prácticas de laboratorio, resolución de problemas y desarrollo de proyectos (individuales o en grupo), y se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos, o en su caso las entrevistas personales con los alumnos y las sesiones de evaluación. La ponderación de este bloque será del 25 %.
- En su caso, la parte de trabajo autónomo y los seminarios se evaluarán teniendo en cuenta la asistencia a los seminarios, los problemas propuestos que hayan sido resueltos, entregados o resueltos en público por los alumnos, las entrevistas efectuadas durante el curso y la presentación oral de los trabajos desarrollados. La ponderación de este bloque será del 10 %.

La calificación global corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. Así, el resultado de la evaluación será una calificación numérica obtenida mediante la suma ponderada de las calificaciones correspondientes a una parte teórica, una parte práctica y, en su caso, una parte relacionada con el trabajo autónomo de los alumnos, los seminarios impartidos y el aprendizaje basado en proyectos.

No obstante, se exigirá una calificación mínima de 4.5 puntos sobre 10 en el examen teórico para aprobar la asignatura.

#### **INFORMACIÓN ADICIONAL**

