

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

M1594 - Circuitos Activos de Microondas

Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación  
Obligatoria. Curso 2

Curso Académico 2020-2021

## 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación	Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 2
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación		
Módulo / materia	TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS		
Código y denominación	M1594 - Circuitos Activos de Microondas		
Créditos ECTS	5	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)
Web			
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERIA DE COMUNICACIONES
Profesor responsable	JOSE ANGEL GARCIA GARCIA
E-mail	joseangel.garcia@unican.es
Número despacho	Edificio Ing. de Telecomunicación Prof. José Luis García García. Planta: - 1. DESPACHO (S137)
Otros profesores	LUISA MARIA DE LA FUENTE RODRIGUEZ JUAN PABLO PASCUAL GUTIERREZ

## 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Los propios de haber cursado la titulación de Grado que habilite al alumno para la admisión en el presente Máster.  
 'Circuitos de Radiofrecuencia' impartida en el primer curso del Máster, para los alumnos de las Menciones en Sistemas de Telecomunicación y Telemática.  
 'Dispositivos Pasivos de Microondas' impartida en el primer curso del Máster.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

<b>Competencias Genéricas</b>
Saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autoridrigido y autónomo
Manejar instrumentación específica para medidas tanto en el dominio del tiempo como la frecuencia
Manejar paquetes de software de simulación específicos para el diseño y el análisis de la totalidad de un sistema de telecomunicación, así como de algún bloque específico
Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación
Elaborar, planificar estratégicamente, dirigir, coordinar y gestionar técnica y económicamente proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales
Llevar a cabo dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos
Comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación
Analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas
Analizar integralmente problemas, instalación o servicio de ingeniería
Organizar y planificar la gestión de un problema, instalación o servicio de ingeniería
<b>Competencias Específicas</b>
Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación
Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados
Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia
Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores
Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación , con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina
Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles
<b>Competencias Básicas</b>
Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
<b>Competencias Transversales</b>
Integrarse eficazmente en un equipo de trabajo, compartiendo objetivos y compatibilizándolos con los propios
Comunicar, bien por escrito o bien de forma oral, tanto ante una audiencia técnica como interpersonalmente conocimientos, procedimientos, resultados e ideas
Integrar conocimientos adquiridos desde asignaturas diferentes con enfoques también diferentes
Elaborar informes de recopilación, estudio y comprensión de ciertos temas específicos
Utilizar las nuevas formas y recursos de enseñanza interactiva a través de Internet ( Herramienta WebCT, Foros de discusión, etc.)

#### Competencias Transversales

Adquirir habilidades de auto-aprendizaje que les permitan adaptarse a los avances tecnológicos

Adquirir confianza en uno mismo en situaciones cuasi reales de trabajo, para ejecutar con interés y diligencia las tareas y decisiones propias

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Aplicar estrategias de resolución de problemas técnicos propios de la profesión

- Distinción de las peculiaridades de los circuitos de Microondas en comparación con circuitos eléctricos y electrónicos convencionales de DC y baja frecuencia

- Capacidad de trabajar de forma cooperativa en equipo

- Capacidad de respuesta del alumno ante problemas de la vida real, propios del trabajo en la industria de radiocomunicaciones

### 4. OBJETIVOS

En esta asignatura se impartirán conocimientos sobre diversos componentes y circuitos activos de microondas. El objetivo es profundizar y ampliar los contenidos ya vistos en la asignatura "Circuitos de Radiofrecuencia" del primer curso del Máster ó en la asignatura de "Electrónica de Radiofrecuencia" para los alumnos de la Mención de Sistemas Electrónicos.

Se prestará especial atención a la adquisición de habilidades prácticas de utilidad en el ejercicio de la profesión, incluyendo tanto simulación de circuitos activos, como montaje, ajuste y caracterización de los mismos.

Se comenzará con una introducción a las tecnologías monolíticas, así como sus aplicaciones y tendencias. En los siguientes temas se abordará el diseño de amplificadores de pequeña señal y bajo ruido, osciladores, amplificadores de potencia, circuitos mezcladores, etc.

Se realizarán prácticas de simulación de distintos circuitos de microondas, prácticas de diseño y medida de circuitos amplificadores y/o mezcladores, así como visitas a instalaciones de fabricación y montaje de dichos circuitos.

## 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	34
- Prácticas en Aula (PA)	
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	16
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	50
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	10
- Evaluación (EV)	8
Subtotal actividades de seguimiento	18
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>68</b>
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	27
Trabajo autónomo (TA)	30
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>57</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>125</b>

## 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	TECNOLOGÍAS MONOLÍTICAS	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	1
2	AMPLIFICADORES DE PEQUEÑA SEÑAL	8,00	0,00	6,00	0,00	0,00	2,00	2,00	8,50	8,00	0,00	0,00	2-5
3	OSCILADORES	3,00	0,00	4,00	0,00	0,00	2,00	1,50	5,00	7,00	0,00	0,00	6-7
4	AMPLIFICADORES DE POTENCIA	10,00	0,00	6,00	0,00	0,00	2,00	2,00	9,00	9,00	0,00	0,00	8-11
5	MEZCLADORES	7,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	2,00	4,50	6,00	0,00	0,00	12-15
TOTAL DE HORAS		32,00	0,00	18,00	0,00	0,00	10,00	8,00	27,00	30,00	0,00	0,00	

Esta organización tiene carácter orientativo.

Ante la situación incierta de que las medidas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias no permitan desarrollar alguna actividad docente de forma presencial en el aula para todos los estudiantes matriculados, se adoptará una modalidad mixta de docencia que combine esta docencia presencial en el aula con docencia a distancia. De la misma manera, la tutorización podrá ser sustituida por tutorización a distancia utilizando medios telemáticos.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

## 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Pruebas de Evaluación Continua	Examen escrito	No	Sí	50,00
Calif. mínima	5,00			
Duración				
Fecha realización	Al final de cada bloque*			
Condiciones recuperación				
Observaciones	*Al final de cada de bloque se realizará una prueba de evaluación de corta duración sobre los temas cubiertos. La evaluación por estas pruebas queda condicionada a la participación en al menos un 70% de las actividades de clase. El desempeño del estudiante en las mismas y el seguimiento de los temas tratados contribuirá a la calificación que han de otorgar estas pruebas.			
Prácticas	Evaluación en laboratorio	No	Sí	50,00
Calif. mínima	5,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo de la impartición de la asignatura			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Incluirán prácticas de simulación, prácticas de medida, prácticas de diseño/implementación y trabajos. Se realizarán, según el tema, a lo largo de la impartición de la asignatura. Se elaborarán las correspondientes memorias y los alumnos podrán ser requeridos para explicarlas oralmente ante el profesor. Las prácticas de diseño/implementación y las de medidas no serán recuperables, sí lo serán las de simulación.			
TOTAL				100,00
Observaciones				
Aquellos alumnos que no hayan superado alguna prueba de evaluación continua, o no las hayan seguido de acuerdo con los criterios descritos para las mismas, podrán presentarse a una prueba escrita de Examen Final, cuyo porcentaje sobre la nota final será del 50%.				
Las prácticas de laboratorio son obligatorias para superar la asignatura.				
Se prevé la evaluación a distancia de los trabajos, ejercicios prácticos de laboratorio y pruebas escritas, en el caso de que una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial.				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				
Para los alumnos a tiempo parcial se aplicarán los mismos criterios de evaluación explicados en la sección de Observaciones.				

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA
"Microwave Transistor Amplifiers: Analysis and Design", Guillermo Gonzalez, 2nd Edition. Prentice Hall 1997.
"Microwave Devices, Circuits and Subsystems for Communication Engineering", Ed. I.G. Glover, S.R. Pennock and P.R. Shepherd, Wiley, 2005.
"Microwave Mixers", Stephen A. Maas, 2nd Ed., Artech House, 1993.
"RF Power Amplifiers" 2nd Edition, Marian K. Kazimierczuk, Wiley 2015.
"The RF and Microwave Circuit Design Cookbook", S.A. Maas, Artech House 1998.

Complementaria
"Microwave Engineering", D. M. Pozar, J. Wiley & Sons 1998.
"Nonlinear Microwave and RF Circuits", S. A. Maas, Artech House, 2003.
"Practical RF Circuit Design for Modern Wireless Systems", Rowan Gilmore, Les Besser, Artech House, 2003.
"RF Power Amplifiers for Wireless Communications", Steve C. Cripps, 2nd Ed., Artech House, 2006.

## 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
ADS (Advance Design System) (Keysight)	ETSIIT	+1	107	
NI AWR Design Environment (Microwave Office)	ETSIIT	+1	107	

## 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- |   |  |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión escrita                 | <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita                              | <input type="checkbox"/> Expresión oral              |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |  |

**Observaciones**