



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Electrónica y Fotónica para Comunicaciones

Asignatura	Electrónica y Fotónica para Comunicaciones			
Código	V05M145V01202			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Fernández Barciela, Mónica			
Profesorado	Fernández Barciela, Mónica Fraile Peláez, Francisco Javier Isasi de Vicente, Fernando Guillermo			
Correo-e	monica.barciela@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descripción general	<p>El objetivo de la asignatura es que el alumno adquiera conocimientos sobre la implementación real de transceptores para los modernos sistemas de comunicaciones que transmiten en las bandas de radiofrecuencia, microondas y óptica. En el caso de los transceptores de RF y MW, el alumno aprenderá a evaluar prestaciones, seleccionar y diseñar componentes y circuitos analógicos (activos y pasivos) para los mismos. Como herramienta de apoyo, el alumno aprenderá a utilizar simuladores comerciales de circuitos. En el ámbito de las comunicaciones ópticas, el alumno comprenderá el funcionamiento de los componentes y subsistemas optoelectrónicos activos básicos de transmisión y recepción, y será capaz de caracterizarlos y seleccionarlos en función del sistema óptico a diseñar.</p> <p>En esta materia el alumno manejará documentación técnica e bibliografía científica en inglés.</p>			

## Competencias

Código	
B1	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
B4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.
C2	CE2 Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.
C3	CE3 Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.
C12	CE12 Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.
C13	CE13 Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

Aprender a evaluar prestaciones, seleccionar y diseñar componentes y subsistemas analógicos (activos y pasivos) para emisores y receptores de comunicaciones en distintas bandas de frecuencia (radiofrecuencia, microondas). Como herramienta de apoyo, el alumno aprenderá a utilizar simuladores de circuitos para este propósito.	B1 B4 C2 C3 C12 C13
Comprender el funcionamiento de los componentes y subsistemas optoelectrónicos activos básicos de transmisión y recepción en comunicaciones ópticas y procesado fotónico, y ser capaz de caracterizarlos y seleccionarlos en función del sistema óptico a diseñar.	B1 B4 C2 C3 C13
Manejar documentación técnica y bibliografía científica en inglés.	C13

## Contenidos

Tema	
1. Introducción al diseño de circuitos para transceptores de RF y Microondas	a. Circuitos analógicos para transceptores de comunicaciones. b. Tecnologías de transceptores para sistemas de comunicaciones en las distintas bandas. Aplicaciones. c. Conceptos básicos. Líneas de transmisión. Parámetros S. Carta de Smith. Adaptación de impedancias.
2. Diseño de circuitos pasivos	Acopladores, filtros y desfases.
3. Introducción al diseño de amplificadores lineales de microondas.	a. Definiciones de potencia y ganancia de potencia. Círculos de ganancia y de Ruido. b. Estabilidad. Círculos de Estabilidad. Redes de polarización y estabilización.
4. Diseño de amplificadores lineales de microondas.	a. Amplificadores para máxima ganancia de transducción. b. Amplificadores de bajo ruido. c. Amplificadores de banda ancha.
5. Diseño de amplificadores de potencia.	a. Recta de carga y círculos de potencia. b. Clases de operación. c. Diseño para máxima eficiencia y linealidad.
6. Diseño de convertidores de frecuencia.	Multiplicadores de frecuencias y mezcladores.
7. Generadores de señal.	a. Diseño de osciladores, VCOs. b. Principios del PLL c. Sintetizadores con PLL. d. Síntesis digital directa.
8. Fotónica	a. Propiedades ópticas de los semiconductores. b. Láseres Fabry-Perot y DFB. c. Fotodetectores. Régimen estático y dinámico. d. Moduladores electroópticos y de electroabsorción.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas en aulas de informática	8	0	8
Sesión magistral	29	72.5	101.5
Pruebas de respuesta corta	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	4	6
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	0	8.5	8.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

	Descripción
Prácticas en aulas de informática	Con la ayuda de un simulador comercial de circuitos de microondas, se analizarán distintos circuitos pasivos (redes de adaptación, filtros, acopladores, etc.) y activos (amplificadores, osciladores). Se definirán y evaluarán diversos parámetros de mérito y otras herramientas que se utilizarán en el análisis de estos circuitos. Se evaluará el trabajo del alumno en estas horas de práctica: 1. En evaluación continua: mediante respuestas a preguntas cortas o la resolución de problemas o diseños sencillos que se entregarán por escrito al final de alguna/s de las prácticas. 2. En evaluación única con examen final: mediante cuestiones y la realización de diseños relacionados con el trabajo realizado en las aulas de informática. En estas prácticas se trabajan las competencias: CG1,CG4, CE2, CE3, CE12 y CE13

Sesión magistral	Se impartirá en aula con la ayuda de pizarra y cañón de vídeo. Se describirá en detalle y explicará la mayor parte de los conceptos contenidos en los capítulos del programa de la asignatura. En estas clases se trabajan las competencias: CG1,CG4, CE2, CE3, CE12 y CE13.
------------------	--

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Durante las clases magistrales se contestarán a las preguntas de los alumnos. Estos serán también atendidos de forma personalizada en las tutorías, donde se les resolverán cuestiones relacionadas con las clases magistrales y prácticas, así como sobre el trabajo de diseño.
Prácticas en aulas de informática	Durante este tipo de clases prácticas, el profesor guiará el trabajo del alumno de forma personalizada y le resolverá las dudas que le puedan surgir.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas en aulas de informática	Se evaluará el trabajo del alumno en estas horas de práctica: 1. En evaluación continua: mediante respuestas a preguntas cortas o la resolución de un diseño sencillo que se entregarán por escrito al final de alguna/s de las prácticas. 2. En evaluación única con examen final: mediante cuestiones y la realización de diseños relacionados con el trabajo realizado en las aulas de informática.	10	C2 C3 C12 C13
Pruebas de respuesta corta	Se realizarán 2 puntuables, en el caso de alumnos que siguen la evaluación continua, uno de ellos coincidiendo con el examen final de los alumnos que van por evaluación única en un examen final. Estos puntuables contendrán pruebas de respuesta corta, además de la resolución de ejercicios.  En el examen final también habrá pruebas de respuesta corta.	30	C2 C3 C12 C13
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizará en el marco de los dos puntuables, en el caso de alumnos que optaron por evaluación continua, y en el marco del examen final.	40	C2 C3 C12 C13
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Para los alumnos que siguen evaluación continua, será obligatoria la realización individual de un diseño de un circuito con ayuda del simulador de circuitos. Este diseño será evaluado mediante la realización de un informe escrito y la contestación oral a preguntas sobre el trabajo realizado.	20	C2 C3 C12 C13

### Otros comentarios sobre la Evaluación

A) En el caso de que el alumno se acoja a la evaluación continua:

1. Será obligatoria la asistencia a las clases prácticas en aula informática, así como la realización de un diseño de un circuito activo para la banda de microondas, que será un trabajo autónomo del alumno y a propuesta del profesor. La evaluación de las clases prácticas se corresponde con el 10% de la calificación total de la asignatura, y la evaluación del diseño del circuito de microondas (informe por escrito y respuesta a preguntas) se corresponde con un 20%. Es decir, la evaluación de las clases prácticas y el diseño se corresponden en total con el 30% de la calificación de la asignatura. 2. El resto de la asignatura será evaluado a través de dos puntuables que contendrán resolución de problemas, además de poder contener cuestiones de respuesta corta. Estos dos puntuables suman el 70% de la calificación total de la asignatura: el primero el 30% y el segundo el 40%. Antes de realizar el segundo puntuable, el alumno deberá tomar la decisión de acogerse o no a la evaluación continua, o ser únicamente evaluado en el examen final.

B) En caso de que el alumno no se acoja a la evaluación continua, se tendrá en cuenta únicamente la nota obtenida en el examen final: en la resolución de problemas (en su versión extensa) y en la contestación a preguntas de respuesta corta relacionadas con: la parte teórica, y las prácticas en aula informática.

Segunda Convocatoria (Julio):

En Julio se presentarán los estudiantes que no hayan superado la materia en la primera convocatoria, debiendo realizar un examen de las mismas características que el descrito en la opción B. En particular, los estudiantes que en la convocatoria anterior eligieron evaluación continua y que deseen conservar las calificaciones obtenidas en las clases prácticas (aula informática) y en el diseño, que tendrán un peso conjunto de hasta un 30% de la nota total de la asignatura, realizarán una versión reducida del examen indicado en el párrafo anterior (que tendrá un peso de hasta el 70% de la nota total de la asignatura).

En caso de detección de plagio en alguno de los trabajos realizados por el alumno, la calificación final de la asignatura será de suspenso (0) y los profesores comunicarán a la dirección de la escuela el asunto para que tome las medidas que considere oportunas.

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

D.M. Pozar, **Microwave Engineering**, 3,

Guillermo González, **Microwave Transistor Amplifiers: Analysis and Design**, 2,

Bahaa E. A. Saleh, Malvin Carl Teich, **Fundamentals of Photonics**, 2,

Guillermo González, **Foundations of Oscillator Circuit Design**, 1,

Rhea, Randall W., **HF filter desing and computer simulation**, 1,

### **Bibliografía Complementaria**

Enrique Sánchez, **Introducción a los dispositivos y circuitos semiconductores de microondas**, 1,

Steve C. Cripps, **RF Power Amplifiers for Wireless Communications**, 1,

Steve C. Cripps, **Advanced Techniques in RF Power Amplifier Design**, 1,

Amnon Yariv, Pochi Yeh, **Photonics Optical Electronics in Modern Communications**, 6,

S. O. Kasap, **Optoelectronics and Photonics: Principles and Practice**, 2,

Egan, William F., **Phase-lock basics**, 1,

Rhea, Randall W., **Discrete oscillator design : linear, nonlinear, transient, and noise domains**, 1,

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que continúan el temario**

Diseño de Circuitos de Microondas y Ondas Milimétricas y CAD/V05M145V01317