



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Electrónica e Fotónica para Comunicaci3ns

Materia	Electr3nica e Fot3nica para Comunicaci3ns			
C3digo	V05M145V01202			
Titulaci3n	M3ster Universitario en Enxe3nar3a de Telecomunicaci3n			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OB	1	2c
Lingua de impartici3n	Castel3n			
Departamento	Teor3a do sinal e comunicaci3ns			
Coordinador/a	Fern3ndez Barciela, M3nica			
Profesorado	Fern3ndez Barciela, M3nica Fraile Pel3ez, 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>			
Descruci3n xeral	<p>O obxectivo da materia 3 que o alumno adquira co3ecementos sobre a implementaci3n real de transceptores para os modernos sistemas de comunicaci3ns que transmiten nas bandas de radiofrecuencia, microondas e 3ptica. No caso dos transceptores de RF e MW, o alumno aprender3 a avaliar prestaci3ns, seleccionar e dese3nar compo3entes e circuitos anal3xicos (activos e pasivos) para os mesmos. Como ferramenta de apoio, o alumno aprender3 a utilizar simuladores comerciais de circuitos.</p> <p>No 3mbito das comunicaci3ns 3pticas, o alumno comprender3 o funcionamento dos compo3entes e subsistemas optoelectr3nicos activos b3sicos de transmisi3n e recepci3n, e ser3 capaz de caracterizalos e seleccionalos en funci3n do sistema 3ptico a dese3nar.</p> <p>Nesta materia o alumno manexar3 documentaci3n t3cnica e bibliograf3a cient3fica en ingl3s.</p>			

## Competencias

C3digo	
B1	CG1 Capacidade para proxectar, calcular e dese3nar produtos, procesos e instalaci3ns en todos os 3mbitos da enxe3nar3a de telecomunicaci3n.
B4	CG4 Capacidade para o modelado matem3tico, c3lculo e simulaci3n en centros tecnol3xicos e de enxe3nar3a de empresa, particularmente en tarefas de investigaci3n, desenvolvemento e innovaci3n en todos os 3mbitos relacionados coa Enxe3nar3a de Telecomunicaci3n e campos multidisciplinares af3ns.
C2	CE2 Capacidade para desenvolver sistemas de radiocomunicaci3ns: dese3no de antenas, equipos e subsistemas, modelado de canles, c3lculo de enlaces e planificaci3n.
C3	CE3 Capacidade para implantar sistemas por cable, li3a, s3telite en 3mbitos de comunicaci3ns fixas e m3viles.
C12	CE12 Capacidade para utilizar dispositivos l3xicos programables, as3 como para dese3nar sistemas electr3nicos avanzados, tanto anal3xicos coma dixitais. Capacidade para dese3nar compo3entes de comunicaci3ns como por exemplo encami3nadores, conmutadores, concentradores, emisores e receptores en diferentes bandas.
C13	CE13 Capacidade para aplicar co3ecementos avanzados de fot3nica e optoelectr3nica, as3 como electr3nica de alta frecuencia.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formaci3n e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

Aprender a avaliar prestacións, seleccionar e deseñar compoñentes e subsistemas analóxicos (activos e pasivos) para emisores e receptores de comunicacións en distintas bandas de frecuencia (radiofrecuencia, microondas). Como ferramenta de apoio, o alumno aprenderá a utilizar simuladores de circuítos para este propósito.	B1 B4 C2 C3 C12 C13
Comprender o funcionamento dos compoñentes e subsistemas optoelectrónicos activos básicos de transmisión e recepción en comunicacións ópticas e procesado fotónico, e ser capaz de caracterizalos e seleccionalos en función do sistema óptico a deseñar.	B1 B4 C2 C3 C13
Manexar documentación técnica e bibliografía científica en inglés.	C13

## Contidos

Tema	
1. Introducción ao deseño de circuítos para transceptores de RF e Microondas	a. Circuítos analóxicos para transceptores de comunicacións. b. Tecnoloxías de transceptores para sistemas de comunicacións nas distintas bandas. Aplicacións. c. Conceptos básicos. Liñas de transmisión. Parámetros S. Carta de Smith. Adaptación de impedancias.
2. Deseño de circuítos pasivos	Acopladores, filtros e desfasadores.
3. Introducción ao deseño de amplificadores lineais de microondas.	a. Definicións de potencia e ganancia de potencia. Círculos de ganancia e de Ruído. b. Estabilidade. Círculos de Estabilidade. Redes de polarización e estabilización.
4. Deseño de amplificadores lineais de microondas.	a. Amplificadores para máxima ganancia de transducción. b. Amplificadores de baixo ruído. c. Amplificadores de banda ancha.
5. Deseño de amplificadores de potencia.	a. Recta de carga e círculos de potencia. b. Clases de operación. c. Deseño para máxima eficiencia e linealidad.
6. Deseño de conversores de frecuencia.	Multiplicadores de frecuencias e mesturadores.
7. Xeradores de sinal.	a. Deseño de osciladores, VCOs. b. Principios do PLL c. Sintetizadores con PLL. d. Síntese dixital directa.
8. Fotónica	a. Propiedades ópticas dos semicondutores. b. Láseres Fabry-Perot e DFB. c. Fotodetectores. Réxime estático e dinámico. d. Moduladores electroópticos e de electroabsorción.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas en aulas informáticas	8	0	8
Lección maxistral	29	72.5	101.5
Probas de resposta curta	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	4	6
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	0	8.5	8.5

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas en aulas informáticas	Coa axuda dun simulador comercial de circuítos de microondas, analizaranse distintos circuítos pasivos (redes de adaptación, filtros, acopladores, etc.) e activos (amplificadores, osciladores). Definiranse e avaliarán diversos parámetros de mérito e outras ferramentas que se utilizarán na análise destes circuítos. Avaliarase o traballo do alumno nestas horas de práctica: 1. En avaliación continua: mediante respostas a preguntas curtas ou a resolución de problemas ou deseños sinxelos que se entregarán por escrito ao final dalgunha/s da/s práctica/s. 2. En avaliación única con exame final: mediante cuestións e a realización de deseños relacionados co traballo realizado nas aulas de informática. Nestas prácticas trabállanse as competencias: CG1, CG4, CE2, CE3, CE12 e CE13

Lección maxistral	Impartirase en aula coa axuda de pizarra e canón de vídeo. Describirase en detalle e explicará a maior parte dos conceptos contidos nos capítulos do programa da materia. Competencias: CG1,CG4, CE2, CE3, CE12 e CE13.
-------------------	---

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Durante as clases maxistras contestaranse as preguntas dos alumnos. Estes serán tamén atendidos de forma personalizada nas tutorías, onde se lles resolverán cuestións relacionadas coas clases maxistras e prácticas, así como sobre o traballo de deseño.
Prácticas en aulas informáticas	Durante este tipo de clases prácticas, o profesor guiará o traballo do alumno de forma personalizada e resolveralle as dúbidas que lle poidan xurdir.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas en aulas informáticas	Avaliarase o traballo do alumno nestas horas de práctica: 1. En avaliación continua: mediante respostas a preguntas curtas ou a resolución dun deseño sinxelo que se entregarán por escrito ao final da/unha/s da/s práctica/s. 2. En avaliación única con exame final: mediante cuestións e a realización de deseños relacionados co traballo realizado nas aulas de informática.	10	C2 C3 C12 C13
Probas de resposta curta	Realizaranse 2 puntuables, no caso de alumnos que seguen a avaliación continua, un deles coincidindo co exame final dos alumnos que van por avaliación única nun exame final. Estes puntuables conterán probas de resposta curta, ademais da resolución de exercicios.  No exame final tamén haberá probas de resposta curta.	30	C2 C3 C12 C13
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase no marco dos dous puntuables, no caso de alumnos que optaron por avaliación continua, e no marco do exame final.	40	C2 C3 C12 C13
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Para os alumnos que seguen avaliación continua, será obrigatoria a realización dun deseño con axuda do simulador de circuitos.	20	C2 C3 C12 C13

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A) No caso de que o alumno se acolla á avaliación continua:

1. Será obrigatoria a asistencia ás clases prácticas en aula informática, así como a realización dun deseño dun circuíto activo para a banda de microondas, que será un traballo autónomo do alumno e a proposta do profesor. A avaliación das clases prácticas correspóndese co 10% da cualificación total da materia, e a avaliación do deseño do circuíto de microondas (informe por escrito e resposta a preguntas) correspóndese cun 20%. É dicir, a avaliación das clases prácticas e o deseño correspóndense en total co 30% da cualificación da materia. 2. O resto da materia será avaliado a través de dous puntuables que conterán resolución de problemas, ademais de poder conter cuestións de resposta curta. Estes dous puntuables suman o 70% da cualificación total da materia: o primeiro o 30% e o segundo o 40%. Antes de realizar o segundo puntuable, o alumno deberá tomar a decisión de acollerse ou non á avaliación continua, ou ser unicamente avaliado no exame final.

B) No caso de que o alumno non se acolla á avaliación continua, teríase en conta unicamente a nota obtida no exame final: na resolución de problemas (na súa versión extensa) e na contestación a preguntas de resposta curta relacionadas con: a parte teórica, e as prácticas en aula informática.

Segunda Convocatoria (Xullo):

En xullo presentaranse os estudantes que non superasen a materia na primeira convocatoria, debendo realizar un exame das mesmas características que o descrito na opción B. En particular, os estudantes que na convocatoria anterior elixiron avaliación continua e que desexen conservar as cualificacións obtidas nas clases prácticas (aula informática) e no deseño, que terán un peso conxunto de ata un 30% da nota total da materia, realizarán unha versión reducida do exame indicado no parágrafo anterior (que terá un peso de ata o 70% da nota total da materia).

En caso de detección de plaxio nalgún dos traballos realizados polo alumno, a cualificación final da materia será de

suspension (0) e os profesores comunicarán á dirección da escola o asunto para que tome as medidas que considere oportunas.

---

### **Bibliografía. Fontes 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,

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

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