



DATOS IDENTIFICATIVOS

Electrónica e Fotónica para Comunicacóns

Materia	Electrónica e Fotónica para Comunicacóns			
Código	V05M145V01202			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacóns			
Coordinador/a	Fernández Barciela, Mónica			
Profesorado	Díaz Otero, Francisco Javier Fernández Barciela, Mónica Isasi de Vicente, Fernando Guillermo			
Correo-e	monica.barciela@uvigo.es			
Web	http://www.teleco.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo da materia é que o alumno adquira coñecementos sobre a implementación real de transceptores para os modernos sistemas de comunicacóns que transmiten nas bandas de radiofrecuencia, microondas e óptica. No caso dos transceptores de RF e MW, o alumno aprenderá a avaliar prestacións, seleccionar e deseñar compoñentes e circuítos analóxicos (activos e pasivos) para os mesmos. Como ferramenta de apoio, o alumno aprenderá a utilizar simuladores comerciais de circuítos. No ámbito das comunicacóns ópticas, o alumno comprenderá o funcionamento dos compoñentes e subsistemas optoelectrónicos activos básicos de transmisión e recepción, e será capaz de caracterizalos e seleccionalos en función do sistema óptico a deseñar. Nesta materia o alumno manexará documentación técnica e bibliografía científica en inglés.			

Competencias

Código	
B1	CG1 Capacidade para proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos e instalacións en todos os ámbitos da enxeñaría de telecomunicación.
B4	CG4 Capacidade para o modelado matemático, cálculo e simulación en centros tecnolóxicos e de enxeñaría de empresa, particularmente en tarefas de investigación, desenvolvemento e innovación en todos os ámbitos relacionados coa Enxeñaría de Telecomunicación e campos multidisciplinares afíns.
C2	CE2 Capacidade para desenvolver sistemas de radiocomunicacións: deseño de antenas, equipos e subsistemas, modelado de canles, cálculo de enlaces e planificación.
C3	CE3 Capacidade para implantar sistemas por cable, liña, satélite en ámbitos de comunicacóns fixas e móbiles.
C12	CE12 Capacidade para utilizar dispositivos lóxicos programables, así como para deseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analóxicos coma dixitais. Capacidade para deseñar compoñentes de comunicacóns como por exemplo encamiñadores, conmutadores, concentradores, emisores e receptores en diferentes bandas.
C13	CE13 Capacidade para aplicar coñecementos avanzados de fotónica e optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
1.Conocimiento de los distintos tipos de Proyectos y distintas fases del Proyecto y como se actúa en cada una de ellas	

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 circuitos 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 circuitos para transceptores de RF e Microondas	a. Circuitos 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 circuitos 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 de informática	8	0	8
Sesión 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 de informática	Coa axuda dun simulador comercial de circuitos de microondas, analizaranse distintos circuitos 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 circuitos. 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

Sesión 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
Sesión maxistral	Durante as clases maxistrais contestaranse as preguntas dos alumnos. Estes serán tamén atendidos de forma personalizada nas tutorías, onde se lles resolverán cuestións relacionadas coas clases maxistrais e prácticas, así como sobre o traballo de deseño.
Prácticas en aulas de informática	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 de informática	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.	30	C2 C3 C12 C13
	No exame final tamén haberá probas de resposta curta.		
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

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

Bibliografía. Fontes de información

D.M. Pozar, **Microwave Engineering**, 3,
Enrique Sánchez, **Introducción a los dispositivos y circuitos semiconductores de microondas**, 1,
Guillermo González, **Microwave Transistor Amplifiers: Analysis and Design**, 2,
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,
Bahaa E. A. Saleh, Malvin Carl Teich, **Fundamentals of Photonics**, 2,
S. O. Kasap, **Optoelectronics and Photonics: Principles and Practice**, 2,
Guillermo González, **Foundations of Oscillator Circuit Design**, 1,
Egan, William F., **Phase-lock basics**, 1,
Rhea, Randall W., **HF filter desing and computer simulation**, 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