



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			
Departamento				
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	http://fatic.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 comunicacións 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 circuitos analóxicos (activos e pasivos) para os mesmos. Como ferramenta de apoio, o alumno aprenderá a utilizar simuladores comerciais de circuitos. No ámbito das comunicacións 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 comunicacións 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 comunicacións 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
---------------------------------	---------------------------------------

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 analóxicos para transceptores de comunicacións de RF e Microondas	a. Sistemas de comunicacións nas bandas de RF e Microondas. b. Tecnoloxías e técnicas de deseño nas distintas bandas de frecuencia. c. Ferramentas básicas: Parámetros S e deseño de redes de adaptación de impedancias.
2. Deseño de circuitos pasivos de RF e Microondas.	Acopladores, filtros e resonadores.
3. Deseño de amplificadores lineais de Microondas.	a. Deseño de redes de polarización e estabilización. b. Círculos de estabilidade, de ganancia de potencia e de ruído. c. Deseño para máxima ganancia de transducción. d. Deseño de amplificadores de baixo ruído. e. Deseño amplificadores de banda ancha.
4. Deseño de amplificadores de potencia de RF e Microondas.	a. Clases de operación. b. Recta de carga e contornos de potencia. c. Deseño para máxima potencia RF. d. Linealidade e eficiencia enerxética.
5. Deseño de conversores de frecuencia.	Deseño modular de conversores de frecuencia.
6. Sintetizadores de frecuencias.	a. Sintetizadores con PLL. b. 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 con apoio das TIC	8	20	28
Lección maxistral	29	58	87
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	4.5	7.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	2.5	2.5

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

Metodoloxía docente

Descrición

Prácticas con apoio das TIC	Estas prácticas aplican conceptos relativos a os contenidos en tecnoloxías de las microondas. O traballo realizarase en forma individual ou en grupos pequenos, aínda que a avaliación será individual. Coa axuda dun simulador comercial de circuitos de microondas, analizaranse e deseñarán distintos circuitos pasivos (redes de adaptación, filtros, acopladores, etc.) e activos (amplificadores,...). Definiranse e avaliarán diversos parámetros de mérito e outras ferramentas que se utilizarán na análise e deseño destes circuitos. O alumno disporá en Fatic de documentos e ficheiros de apoio. Tamén poderá solicitar unha licenza do simulador para o seu PC, grazas ao acordo de UVIGO coa empresa provedora do simulador. A avaliación do traballo realizado será: 1. En avaliación continua: mediante proba/s, de preguntas curtas e/ou a resolución de problemas de análise ou deseño con axuda do simulador. A/s proba/s pode/n realizarse en horario distinto ao do grupo B. 2. En avaliación única nun exame final: mediante respostas a preguntas curtas e/ou a resolución de problemas de análise ou deseño (con ou sen axuda do simulador). Nestas prácticas trabállanse as competencias: CG1, CG4, CE2, CE3, CE12 e CE13
Lección maxistral	Impartirase en aula coa axuda de pizarra e medios audiovisuais, e tamén de ferramentas CAD. Describirase en detalle e explicará a maior parte dos conceptos contidos nos capítulos do programa da materia. Mostrarase a aplicación dalgúns destes conceptos mediante resolución de problemas con ou sen axuda do simulador de circuitos. Así, algunhas clases serán teóricas e outras incluírán tanto contidos teóricos como a súa aplicación práctica. O alumno terá dispoñible en Fatic documentación e ficheiros de apoio. Nestas clases trabállanse as 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 co contido das clases maxistras e das prácticas TIC, así como sobre as probas de avaliación e entregables de resolución de problemas/deseños a realizar.
Prácticas con apoio das TIC	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 con apoio das TIC	Estas probas avalían o traballo práctico realizado polo alumno/a na parte da materia relativa ás tecnoloxías de microondas. 1. En avaliación continua: Mediante unha ou varias probas individuais de preguntas curtas e/ou resolución de problemas/deseños con axuda do simulador de circuitos, durante ou en horario distinto ao de prácticas. Unha destas probas podería implicar realizar e entregar un informe dun deseño circuital. 2. En avaliación única con Exame Final individual: mediante cuestións e/ou resolución de problemas con axuda do simulador.	30	C2 C3 C12 C13
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizaranse probas individuais de resolución de problemas (con ou sen axuda do simulador): En avaliación continua, no marco de 2 Puntuables, un relativo aos contidos en tecnoloxías de microondas e outro aos de fotónica. En avaliación única, no marco do Exame Final. Estas probas poden tamén conter cuestións de resposta curta.	45	C2 C3 C12 C13

Resolución de problemas e/ou exercicios	Respectos á parte da materia relativa a tecnoloxías na banda de RF, os alumnos resolverán, de forma individual ou en grupos reducidos, problemas propostos de deseño de circuítos, con axuda de ferramentas CAD. Entregarán un informe escrito para a súa avaliación. A avaliación podería ser complementada mediante unha entrevista sobre o traballo realizado.	25	C2 C3 C12 C13
---	---	----	------------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para facilitar ao alumno o traballo nas horas de prácticas non presenciais, é conveniente que os alumnos asistan a todas as clases presenciais de grupo B. Tamén é conveniente que realicen todos os boletíns de problemas e prácticas propostas, para así adquirir as destrezas que logo se esixirán nas probas de avaliación.

Primeira Oportunidade:

A) No caso de que o alumno se acolla á Avaliación Continua (AC):

1. A avaliación das prácticas relativas ás tecnoloxías de microondas se realizará a través dunha ou varias probas individuais, de resolución de problemas/deseño de circuítos pasivos e/ou activos, usando o simulador de circuítos. Unha destas probas pode implicar realizar e entregar un informe dun deseño de circuíto. Estas probas se corresponderán en total con até o 30% da cualificación total da materia (CTM).

2. A avaliación da parte da materia relativa a deseño de circuítos de RF se realizará a través da entrega dun ou varios informes sobre a resolución de problemas/deseño (individual ou grupal) con axuda de ferramentas CAD. Esta avaliación poderá incluír unha entrevista sobre o traballo realizado. Estas probas se corresponderán en total con até o 25% da CTM.

3. O resto da materia será avaliado (de forma individual) a través de 2 Puntuables que contendrán resolución de problemas, ademais de poder conter cuestións de resposta curta. O Puntuable 1 avaliará contidos da parte de tecnoloxías de microondas e correspóndese con até o 20% da CTM. O Puntuable 2 avaliará contidos da parte de fotónica e correspóndese con até o 25% da CTM.

Asúmese que os alumnos que realizan o Puntuable 2 optan por a Avaliación Continua.

A planificación das diferentes probas de avaliación intermedia estará dispoñible ao principio do cuadrimestre. Estas probas non son recuperables

B) No caso de que o alumno acóllase a avaliación Única en Exame Final (100% CTM), se terá en conta unicamente a nota obtida neste exame, o cal incluírá todo o contido teórico e práctico da materia. Así, o exame pode incluír a resolución de problemas (con ou sen axuda do simulador de circuítos), a contestación a preguntas de resposta curta e a realización dun deseño de circuíto con axuda do simulador.

Segunda Oportunidade:

Se presentarán os estudantes que non superen a materia na Primeira Oportunidade, debendo realizar un exame das mesmas características que o descrito na opción B.

En particular, os estudantes que na Primeira Oportunidade elixiron Avaliación Continua, poderá optar a conservar as cualificacións obtidas nas prácticas TIC de microondas (30%) e na resolución de problemas da parte de RF (25%), polo que realizarán unha versión reducida do exame da opción B (45% CTM) que incluírá todo o contido da materia, a excepción dos relativos á parte de RF e non terá o apoio do simulador.

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

Plan de Continxencias

Descrición

Docencia teórica de Grupos A: Realizárase a través de clases online (síncronas ou asíncronas), co apoio da documentación en Faltic.

Docencia de Grupos B ou docencia práctica de Grupo A: A través de clases online (síncronas ou asíncronas), proporcionarase aos alumnos unha descrición/explicación de cada práctica ou problema a resolver, e resolveranse as súas dúbidas, de forma que, xunto á documentación e os ficheiros de apoio (así como a licenza do simulador), poidan desenvolver as prácticas ou realizar os exercicios de forma autónoma non presencial.

Avaliación:

En Avaliación Continua: Mantéñense os 2 Puntuables planificados (igual peso de CTM e características) que se realizarán por medios telemáticos online.

A/s proba/s de avaliación das clases prácticas (TIC) de microondas poderán ser online (con apoio do simulador) ou probas entregables tipo resolución de problemas/deseños ou realización de traballos/informes.

A/s proba/s de avaliación da parte de RF (entregables) non cambian.

En Avaliación Única mediante Exame Final, o exame será online (sen cambio nas súas características).
