



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://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	O obxectivo da materia é que o alumnado adquirirá 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 alumnado aprenderá a avaliar prestacións, seleccionar e deseñar compoñentes e circuitos analóxicos (activos e pasivos) para os mesmos. Como ferramenta de apoio, utilizará un simulador comercial de circuitos.			
	No ámbito das comunicacións ópticas, o alumnado 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 alumnado manexará documentación técnica e bibliografía científica en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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 previstos na materia

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 alumnado aprenderá a utilizar un simulador comercial 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	1.5	2	3.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	2.5	2.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	2.5	4

*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 contidos 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 alumnado disporá en Moovi 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 global 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.

Descríbese 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 alumnado terá dispoñible en Moovi 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 do alumnado. Este será tamén atendido de forma personalizada nas tutorías, onde se lle 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. Enlace para solicitude de tutoría: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11321
Prácticas con apoio das TIC	Durante este tipo de clases prácticas, o profesor guiará o traballo do alumnado de forma personalizada e resolveralle as dúbidas que lle poidan xurdir. Enlace para solicitude de tutoría: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11321

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas con apoio das TIC	Estas probas avalían o traballo práctico realizado polo alumnado na parte da materia relativa ás tecnoloxías de microondas.	30	C2 C3 C12
	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 global con Exame Final individual: mediante cuestións e/ou resolución de problemas con axuda do simulador.		
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase unha proba individual de resolución de problemas (con ou sen axuda do simulador):	20	C2 C3 C12
	En avaliación continua, no marco de 1 Puntuable relativo aos contidos en tecnoloxías de microondas.		
	En avaliación global, no marco do Exame Final.		
	Esta proba poden tamén conter cuestións de resposta curta.		

Resolución de problemas e/ou exercicios	Respectos á parte da materia relativa a tecnoloxías na banda de RF:	25	C2
	En avaliación Continua o alumnado resolverá, 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.		C3
	En avaliación global, resolverá problemas similares no marco do Exame Final.		C12
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase unha proba individual de resolución de problemas (con ou sen axuda do simulador):	25	C2
	En avaliación continua, no marco de 1 Puntuable relativo aos contidos de fotónica.		C3
	En avaliación global, no marco do Exame Final.		C12
	Esta proba poden tamén conter cuestións de resposta curta.		C13

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Oportunidade Ordinaria:

A) Para quen se acolla á Avaliación Continua (AC):

1. A asistencia a lo menos o 80% das clases prácticas (grupo B) relativas ás tecnoloxías de microondas é obrigatoria. Nese caso, a avaliación do traballo práctico 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 circuító. Esta/s proba/s se corresponderá/n en total con até o 30% da cualificación total da materia (CTM).

2. A avaliación 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. Esta/s proba/s se corresponderá/n en total con até o 25% da CTM.

3. O resto da materia será avaliado (de forma individual) a través de 2 Puntuables que conterán 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.

Unha semana antes da realización do Puntuable 2, o alumnado deberá comunicar á coordinación da asignatura a súa opción de avaliación: Avaliación Continua ou Avaliación Global.

A planificación das diferentes probas de avaliación intermedia aprobarase nunha Comisión Académica de Grado (CAG) e estará dispoñible ao principio do cuatrimestre. Estas probas non son recuperables.

B) Para quen se acolla a Avaliación Global en Exame Final (100% CTM), se terá en conta soamente 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 circuító con axuda do simulador.

Oportunidade Extraordinaria e Fin de Carreira:

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

En particular, quen na Oportunidade Ordinaria elixiu 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 realizará unha versión curta 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.

Unha semana antes da realización do exame, o alumnado deberá comunicar á coordinación da asignatura a súa opción de

avaliación: Avaliación Continua ou Avaliación Global.

En caso de detección de plaxio nalgún dos traballos realizados polo alumnado, 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,

John L. B. Walker, **Handbook of RF and Microwave Power Amplifiers**, 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
