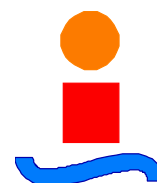




ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS

Camino de los Descubrimientos s/n
41092 Sevilla, España



DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

TITULACIÓN:	<i>Ingeniería en Electrónica</i>		
NOMBRE:	<i>Electrónica de Comunicaciones</i>		
NOMBRE (INGLÉS):	<i>Electronic Circuits for Communication</i>		
CÓDIGO:			
TIPO:	<i>Optativa</i>		
CRÉDITOS:	Totales	Teóricos	Prácticos
E.C.T.S.	6	4.5	1.5
CURSO:	<i>Segundo</i>	CUATRIMESTRE:	<i>Primero</i>

COORDINADOR DESIGNADO POR EL DEPARTAMENTO:

José Manuel de la Rosa Utrera

DATOS BÁSICOS DEL PROFESOR

NOMBRE:	<i>José Manuel de la Rosa Utrera</i>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<i>Dpto. Electrónica y Electromagnetismo</i>		
ÁREA:	<i>Electrónica</i>		
Nº DE DESPACHO:		TELÉFONO /FAX:	955056666 / 955056686
E-MAIL:	<i>jrosa@us.es</i> <i>jrosa@imse.cnm.es</i>	Nº Créd :	6
URL WEB:	<i>www.imse.cnm.es/~jrosa</i>		

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descriptores

Diseño de convertidores A/D y D/A. Diseño de filtros analógicos. Diseño de moduladores y demoduladores. Diseño de osciladores y sintetizadores de frecuencia. Diseño de etapas de entrada y salida para sistemas de comunicación. Técnicas de diseño para bajo ruido y distorsión.

2. Objetivos

El principal objetivo de la asignatura es profundizar en el análisis y diseño de los circuitos electrónicos usados en sistemas de comunicación, prestando atención tanto a su operación como entes aislados como a la problemática derivada de su incorporación en tales sistemas. Si bien la descripción de la operación y la problemática de análisis se plantea a un nivel de abstracción válido para circuitos discretos y monolíticos, los aspectos de diseño están orientados mayormente hacia el diseño en tecnologías integradas. Este objetivo general se desglosa en los siguientes objetivos particulares:

- Ofrecer una visión lo más completa posible de los circuitos microelectrónicos utilizados en los diferentes sistemas de comunicación, los retos de diseño, las tendencias, el estado del arte y sus aplicaciones.
- Estudiar el principio básico de funcionamiento de los circuitos de comunicaciones describiendo un modelo circuital que explique su comportamiento real.
- Particularizar en cada caso los condicionamientos tecnológicos, con énfasis en la necesidad de obtener realizaciones de los circuitos implementables en tecnologías CMOS estándar de escala nanométrica.
- Analizar los aspectos específicos de las distintas alternativas de diseño y de las técnicas de circuito, describiendo tanto los procedimientos usuales como las herramientas de CAD asociadas a las diferentes etapas del flujo de diseño y verificación de sistemas de comunicación.
- Abordar el proceso de análisis y diseño de circuitos electrónicos de comunicaciones desde una perspectiva “top-down” y “bottom-up”.
- Proporcionar la satisfacción de saberse capaz de diseñar los bloques de circuito que componen un sistema de comunicación.
- Transmitir el entusiasmo por el diseño de circuitos microelectrónicos para telecomunicaciones.

3. Bloques temáticos

BLOQUE I: INTRODUCCIÓN Y ASPECTOS GENERALES

Tema I.1: Introducción y panorámica general

Tema I.2: Conceptos básicos sobre el diseño de circuitos de comunicaciones

BLOQUE II: ENTREFASE A/D/A

Tema II.1: Fundamentos de convertidores A/D y D/A

Tema II.2: Convertidores A/D para comunicaciones

Tema II.3: Convertidores D/A para comunicaciones

BLOQUE III: ACONDICIONAMIENTO DE LA SEÑAL

Tema III.1: Amplificadores y filtros para comunicaciones

Tema III.2: Osciladores y sintetizadores de frecuencia

Tema III.3: Mezcladores y moduladores

4. Bibliografía y otras fuentes documentales

4.1. General

- M. Gustavsson, J.J. Wikner, N. Tan: "CMOS Data Converters for Communications ", Kluwer, 2000.
- D.O. Pederson and K. Mayaran: "Analog Integrated Circuits for Communication: Principles, Simulation and Design". Kluwer, 1991.
- T. H. Lee: "The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits". Cambridge, 2004 (2nd-Edition)
- B. Razavi: "RF Microelectronics". Prentice Hall, 1998.
- B. Razavi: "Design of Analog CMOS Integrated Circuits". McGraw-Hill International Edition, 2001.
- A. Rodríguez-Vázquez, F. Medeiro and E. Janssens (editors): "CMOS Telecom Data Converters". Kluwer, 2003.
- R. Schaumann, M.S. Ghausi and K.R. Laker: "Design of Analog Filters: Passive, Active RC and Switched-Capacitor". Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1990.

4.2. Específica

- J. D. Gibson: "The Communications Handbook" (2nd Edition). CRC Press, 2002.
- R. Gregorian: "Introduction to CMOS Op-amps and Comparators". John Wiley&Sons, 1999.
- S. Haykin: "Communication Systems" (4th Edition). John Wiley&Sons, 2000.
- J. Huijsing, M. Steyaert and A. van Roermund: "Analog Circuit Design: Scalable Analog Circuit Design, High Speed D/A Converters, RF Power Amplifiers". Kluwer Academic Publishers, 2002.
- M. M. Hella and M. Ismail: "RF CMOS Power Amplifiers: Theory, Design and Implementation". Kluwer Academic Publishers, 2001.
- J. Janssens and M. Steyaert: "CMOS Cellular Receiver Front-Ends - From Specification to Realization". Kluwer Academic Publishers, 2002.
- W.M. Leach, Jr.: "Fundamentals of Low-Noise Analog Circuit Design". *Proceedings of the IEEE*, Vol. 82, pp. 1515-1538, October 1994.
- X. Li and M. Ismail: "Multi-standard CMOS Wireless Receivers: Analysis and Design". Kluwer Academic Publishers, 2002.
- F. Maloberti: "Data Converters". Springer, 2007.
- G. Miller, J.S. Beasley: "Modern Electronic Communication". Prentice Hall, 2002.
- S.R. Norsworthy, R. Schreier, G.C. Temes: "*Delta-Sigma Converters. Theory, Design and Simulation*", New York, IEEE Press, 1997.
- A. Pärssinen: "Direct Conversion Receivers in Wide-Band Systems". Kluwer Academic Publishers, 2001.
- P. van der Puije: "Telecommunication Circuit Design" (Second Edition). John Wiley&Sons, 2002.
- R. del Río, F. Medeiro, B. Pérez-Verdú, J.M. de la Rosa and A. Rodríguez-Vázquez: "CMOS Cascade Sigma-Delta Modulators for Sensors and Telecom – Error Analysis and Practical Design". Springer, 2006.
- C.K. Summers: "ADSL Standards, Implementation, and Architecture". CRC Press, 1999.
- R. Unbehauen and A. Cichocki: "*MOS Switched-Capacitor and Continuous-Time Integrated Circuits and Systems*". Berlin: Springer-Verlag, 1989.
- S.D. Willingham and K. Martin, "*Integrated Video-Frequency Continuous-Time Filters: High-Performance Realizations in BiCMOS*". Kluwer Academic Publishers, 1995.
- Base de datos del IEEE: www.ieeeexplore.ieee.org.

5. Técnicas de evaluación

Enumerar tomando como referencia el catálogo de la correspondiente guía común.

Al comienzo de curso se dará la opción a los alumnos de elegir el método de evaluación entre examen escrito o mediante la realización de trabajos.

En caso de examen, éste consistirá en un ejercicio escrito al final del período lectivo consistente en una serie de cuestiones teóricas y problemas prácticos.

En caso de evaluación continua, cada bloque temático irá acompañado de un trabajo, que cada alumno o grupo de alumnos deberá realizar y elaborar una memoria de los resultados del mismo, los cuales serán discutidos posteriormente con el profesor en base a una exposición oral.

Independientemente del método de evaluación elegido, se dará la opción de realizar un trabajo voluntario a aquellos alumnos que deseen mejorar su nota. Los alumnos que realicen dichos trabajos opcionales entregarán al final una memoria detallada de los resultados obtenidos, y podrán ser entrevistados por el profesor para su discusión. Este trabajo podrá aumentar la nota final de la asignatura.

5.1. Criterios de evaluación y calificación

- En caso de realización del examen, éste consistirá en un ejercicio escrito formado por preguntas teóricas, teórico-prácticas y/o problemas. En dicho examen se permitirá el uso de apuntes y/o libros de la bibliografía de la asignatura. Se considerará que el alumno ha aprobado la asignatura si supera la puntuación de 5 sobre 10 en el ejercicio escrito y ha superado las prácticas y trabajos obligatorios correspondientes a cada bloque temático.
- En el caso de evaluación continua, la evaluación se realizará en base a trabajos que podrán ser individuales o en grupo. En este caso, la calificación final será el resultado conjunto de la evaluación del trabajo presentado y de la exposición oral del mismo. Se valorará el contenido del trabajo pero también la claridad en la redacción del mismo así como la capacidad del alumno de exponer oralmente los resultados y las respuestas a las preguntas del profesor. Si el trabajo es conjunto, se tendrá en cuenta de forma separada la contribución personal y la valoración conjunta del trabajo en grupo.
- En cualquier caso, la realización de prácticas y/o trabajos opcionales teórico-prácticos voluntarios será tenida en cuenta para la calificación final, aumentando la obtenida en los casos anteriores hasta un máximo de 3 puntos (sobre 10), lógicamente siempre que no se produzca saturación de la nota.
- De modo menos reglamentado, se valorará positivamente la actitud global del alumno hacia la asignatura, reflejado a través de aspectos como la asistencia a las sesiones teóricas y prácticas así como su participación activa en las distintas actividades recogidas en esta guía docente.

6. Temario desarrollado

BLOQUE I: INTRODUCCIÓN Y ASPECTOS GENERALES

Tema I.1: Introducción.

- Motivación y problemática del diseño de circuitos integrados para sistemas de comunicación-sobre-chip ("systems-on-chip"). Objetivos de la asignatura.
- Revisión de modulación y detección.
- Revisión de las técnicas de acceso múltiple. Estándares de radiocomunicación.
- Revisión de las arquitecturas básicas de receptores y transmisores digitales.
- Ejemplos de transceptores comerciales. Bloques de circuito críticos.

Tema I.2: Conceptos básicos sobre el diseño de circuitos de comunicaciones.

- Fuentes de ruido en circuitos electrónicos. Conceptos básicos y técnicas de análisis de ruido en circuitos. Ruido muestreado.
- Ruido referido a la entrada. SNR, figura de ruido y rango dinámico.
- Distorsión en circuitos para comunicaciones. Fenomenología y conceptos básicos.
- Distorsión en el caso estático. Armónicos. Compresión de la ganancia. Crosmodulación e intermodulación. Interferencia intersimbólica.
- Distorsión en el caso dinámico. Técnica de la función de descripción y balance armónico. Series de Volterra.

BLOQUE II: ENTREFASE A/D/A

Tema II.1: Fundamentos de convertidores de datos

- Características ideales de convertidores A/D y D/A. Diagrama de bloques.
- Caracterización estática y dinámica.
- Muestreo y retención: errores, ruido y distorsión.
- Cuantización: espectro de señales cuantizadas.
- Clasificación de los convertidores de datos para comunicaciones.

Tema II.2: Convertidores A/D para comunicaciones

- Convertidores de Nyquist: convertidores "flash", "folding", "interpolativos", "pipeline".
- Convertidores de sobremuestreo Sigma-Delta. Arquitecturas paso de baja. Arquitecturas paso de banda.
- Bloques de circuito y efecto de sus errores. Circuitos de muestreo y retención. Comparadores. Convertidores-multiplicadores D/A. Generadores de referencias. Integradores y resonadores.

Tema II.3: Convertidores D/A para comunicaciones

- Clasificación de convertidores D/A.
- Convertidores D/A de Nyquist. Flash. Algorítmicos. Cíclicos. "Pipeline".
- Convertidores D/A Sigma-Delta.
- Realizaciones circuitales. Técnicas de linealización.

BLOQUE III: ACONDICIONAMIENTO DE LA SEÑAL

Tema III.1: Amplificadores y filtros para comunicaciones

- Amplificadores de bajo ruido. Consideraciones generales. Factor de ruido. Distorsión. Ganancia. Estabilidad. Impedancias de entrada y salida. Diseño de LNAs.
- Amplificadores de potencia. Conceptos básicos y consideraciones de diseño. Eficiencia. Linealidad. Factor de estabilidad. Amplificadores de potencia de alta eficiencia. Técnicas de linealización.
- Filtros para comunicaciones. Filtros en banda base. Tiempo continuo. Tiempo discreto. Filtros de radio frecuencia. Filtros cerámicos. Filtros de cristal. Filtros de onda superficial.

Tema III.2: Osciladores y sintetizadores de frecuencia

- Osciladores. Conceptos y arquitecturas. Consideraciones de diseño. Clasificación. Control automático de la ganancia. Control electrónico de la frecuencia: osciladores controlados por tensión. Ruido de fase. Osciladores integrados.
- PLLs: configuraciones básicas y aplicaciones. Análisis en pequeña señal de PLLs. Bloques de circuito. Sintetizadores de frecuencia. Síntesis digital directa.

Tema III.3: Mezcladores y moduladores

- Fundamentos de circuitos mezcladores. Factor de ruido. Linealidad. Compresión de la conversión. Ganancia y estabilidad. Ruido y distorsión en mezcladores.
- Realización de circuitos mezcladores. Basados en diodos, CMOS y Bipolares.
- Módems analógicos. Detección síncrona de AM. Detector basado en PLL.
- Módems digitales. Detección coherente. Moduladores en cuadratura.