Técnicas y herramientas para el diseño de sistemas electrónicos

Curso Académico: (2022 / 2023) **Fecha de revisión: 24-05-2022**

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Tecnología Electrónica

Coordinador/a: FERNANDEZ HERRERO, CRISTINA

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 1

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Asignaturas de grado relacionadas con el diseño de sistemas electrónicos, su modelado y descripción.

OBJETIVOS

COMPETENCIAS

Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

Elaborar documentación concisa, clara y razonadamente y especificar los trabajos a realizar para el desarrollo, integración y aplicación de sistemas electrónicos complejos y de alto valor añadido

Concebir, diseñar, poner en práctica y mantener un sistema electrónico en una aplicación específica.

Adquirir capacidades para la comprensión de nuevas tecnologías de uso en sistemas electrónicos y su adecuada utilización e integración para la resolución de nuevos problemas o aplicaciones.

Adoptar el método científico como herramienta de trabajo fundamental a aplicar tanto en el campo profesional como en el de investigación.

Capacidad de diseñar sistemas electrónicos tanto a nivel conceptual, partiendo de unas especificaciones concretas, como a nivel sistema, utilizando herramientas de modelado y simulación, como a nivel subsistema utilizando entre otros lenguajes de descripción hardware.

Capacidad para manejar herramientas, técnicas y metodologías avanzadas de diseño de sistemas o subsistemas electrónicos

Capacidad para diseñar un dispositivo, sistema o aplicación que cumpla unas especificaciones dadas, empleando un enfoque sistémico y multidisciplinar e integrando los módulos y herramientas avanzadas que son propias del campo de la Ingeniería Electrónica.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

A la superación de esta materia los estudiantes deberán ser capaces de:

- Desarrollar modelos comportamentales de sistemas y circuitos electrónicos, bien para su concepción y diseño dentro de un sistema más amplio y que puedes ser multidisciplinar, bien para su verificación experimental
- Capturar las especificaciones de un sistema electrónico capaz de implementar las funcionalidades establecidas para un sistema, dispositivo o aplicación concreta, identificando los diferentes subsistemas electrónicos (analógicos y digitales) necesarios para la obtención del mismo y especificar cada uno de dichos subsistemas electrónicos.
- Conocer y aplicar las técnicas de diseño top/down en Sistemas Electrónicos, tanto las

estrategias y técnicas en sistemas digitales como en sistemas electrónicos analógicos utilizando MATLAB/SIMULINK.

- Conocer de forma profunda la herramienta de modelado y simulación MATLAB/SIMULINK, incluyendo aquellas utilidades avanzadas como la cosimulación de arquitecturas digitales descritas en VHDL o VERILOG con otros sistemas de carácter multidisciplinar.
- Utilizar las técnicas de análisis y procesado de señales electrónicas incluyendo tanto herramientas de sistemas lineales (Transformada de Fourier tanto en tiempo continuo como discreto, convoluciones), como técnicas de modulación, muestreo (Teorema de Nyquist) y cuantificación con destreza, avanzando en el uso de estas técnicas para su utilización en sistemas electrónicos complejos. Conocimiento y aplicación de técnicas de regulación automática en el entorno de sistemas electrónicos.
- Conocer en profundidad las herramientas de descripción de señales electrónicas aleatorias (ruido térmico, shot, ruido de cuantificación), así como evaluar la influencia del ruido en sistemas electrónicos. Uso de técnicas de diseño de bajo ruido.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

Descripción de contenidos:
En esta asignatura se describen las metodologías de diseño de sistemas electrónicos como parte de un sistema, dispositivo o aplicación que puede ser de elevada complejidad y/o multidisciplinar (captura de especificaciones, identificación, especificación y diseño de subsistemas) usando técnicas de diseño top/down. Para ello, se estudian técnicas de análisis avanzado de señales y sistemas tales como: análisis espectral de señales (DFT, FFT, estimación espectral, ventanas, densidad espectral de potencia), conversión de sistemas discretos-continuos (residuos, invarianza al impulso) aplicadas al procesado digital de señales, tratamiento estadístico de señales continuas y muestreadas, tratamiento, análisis y simulación de error de cuantificación, ruido shot y ruido térmico. Por otro lado, se presenta la metodología de diseño top/down para la integración de circuitos y sistemas electrónicos, ofreciendo una panorámica de los recursos y tecnologías disponibles, tanto de propósito general (microprocesadores, DSPs) como de propósito específico (ASICs, FPGAs), analógicos, digitales y de señal mixta, a través del estudio de casos específicos. Así mismo, se presenta el uso de herramientas de apoyo al flujo de diseño top/down para los diferentes niveles de abstracción, incluyendo las herramientas de simulación de conducta (Matlab/Simulink con Toolboxes específicos, tales como System Identification Toolbox), las herramientas de síntesis de alto nivel (como Xilinx System Generator), que permiten sintetizar un circuito a partir de un modelo de conducta, la depuración Hardware-In-the-Loop (HIL), combinando la emulación de un sistema de procesado con otros bloques y sistemas, y las herramientas que permiten la descripción hardware de circuitos digitales, analógicos y de señal mixta (VHDL, Verilog, Verilog A) para el desarrollo de su implementación final.

Temario:
T1. Panorámica de los sistemas electrónicos
- Objetivos y estrategias, ejemplos de aplicación.
- Herramientas, particionado y test.
T2. Flujo de diseño y Herramientas de desarrollo en sistemas electrónicos
- Técnicas de prototipado hardware
- Flujo de diseño básico aplicado al diseño de circuitos integrados y sistemas empotrados.
- Modelado, herramientas CAD y EDA.
- Flujos de diseño
T3. Revisión de señales y sistemas electrónicos
- Repaso de procesado digital de señal
- Taxonomía de señales y sistemas
- Señales útiles
- Introducción al DSP y aplicaciones
- Transformada Z
- Sistemas no lineales
T4. Respuesta en frecuencia y espectro de potencia
- Estimación del espectro de potencia
- Respuesta en frecuencia de procesadores digitales de señal
T5. Modelado de sistemas muestreados
- Muestreo uniforme, decimación, interpolación, sistemas multimuestreados
- Muestreo irregular
- Correspondencia entre tiempo continuo y discreto
- Resolución numérica
T6. Modelado de ruido y error de cuantificación
- Señales aleatorias y procesos estocásticos
- Ruido filtrado
- Error de cuantificación
- Sobremuestreo
- Tramado (dithering)

T7. Filtros digitales
- Filtros IIR. Discretización de filtros analógicos
- Filtro FIR.
T8. Identificación de Sistemas
T9. Modelado y especificación de funciones digitales
- Representación de datos e implementación de operaciones.

Proyecto Final: de la descripción comportamental a la descripción del circuito, ejemplo práctico de modelado comportamental y síntesis de alto nivel
- Proyecto práctico mediante Matlab y Xilinx System Generator

Bibliografía: La bibliografía que aparece más abajo no corresponde a la totalidad de la asignatura, dada la variedad de temas a tratar, se ofrecerá bibliografía adaptada a cada tema durante el desarrollo de la asignatura

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

ACTIVIDADES FORMATIVAS
Clase teórica
Clases teórico prácticas
Clases prácticas

METODOLOGÍAS DOCENTES
Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.
Resolución de casos prácticos, problemas, etc. planteados por el profesor de manera individual o en grupo con soporte de medios informáticos

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Evaluación continua (65%). Está formada por:
- Examen corto tipo test o cuestiones con un peso de un 15%
- Practicas en aula informática con un peso de un 15%
- Proyecto final con un peso del 35%

Examen Final (35%).

Peso porcentual del Examen Final:	35
Peso porcentual del resto de la evaluación:	65

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Ingle, Vinay K., Proakis, John G. Digital signal processing using MATLAB , Ed. Brooks/Cole , 2000
- Maloberti, Franco Understanding Microelectronics: A Top-Down Approach, Ed. John Wiley & Sons, 2012
- Oppenheim, Alan V; Schafer, Ronald W. (1938-); Buck, John R Discrete-Time Signal Processing, 2e, Prentice-Hall International , 1999

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Monson H. Hayes Statistical Digital Signal Processing and Modeling, Ed. John Wiley & Sons,, 1996
- Oppenheim, Alan V., Willsky, Alan S., Young, Ian T. Signals and systems , Prentice-Hall International , 1983

RECURSOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

- B. A. Shenoi . Introduction to Digital Signal Processing and Filter Design: https://proquest.safaribooksonline.com/9780471464822