



Máster en Ingeniería de Telecomunicación 60924 - Sistemas digitales avanzados

Guía docente para el curso 2015 - 2016

Curso: , Semestre: , Créditos: 5.0

Información básica

Profesores

- **Denis Navarro Tabernero** denis@unizar.es
- **Alberto Domínguez Vicente** alberdgz@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se requieren conocimientos muy sólidos de **Electrónica Digital** y de **Sistemas Electrónicos con Microprocesadores**.

El estudio y trabajo continuado, desde el primer día del curso, son fundamentales para superar con el máximo aprovechamiento la asignatura.

Es importante resolver cuanto antes las dudas que puedan surgir, para lo cual el estudiante cuenta con la asesoría del profesor, tanto durante las clases como en las horas de tutoría destinadas a ello. Pueden realizarse consultas puntuales a través de correo electrónico.

Actividades y fechas clave de la asignatura

El calendario detallado de las diversas actividades a desarrollar se establecerá una vez que la Universidad y el Centro hayan aprobado el calendario académico (el cual podrá ser consultado en la web del centro).

A título orientativo:

- Cada semana hay programada 1h de clase en aula.
- Cada semana el estudiante realizará una práctica de laboratorio.
- Las fechas de los exámenes y pruebas de convocatoria oficial las fijará la dirección del Centro.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:** - Conoce el flujo de diseño y las tecnologías disponibles para la fabricación de un circuito integrado.
- Conoce y aplica la metodología de diseño jerarquizado para circuitos integrados complejos.
 - Aplica los lenguajes de descripción de hardware (HDL) en el diseño de bloques digitales y con la combinación de estos en sistemas funcionales completos.
 - Conoce la metodología de diseño de sistemas digitales mediante hardware reconfigurable para realizar prototipos y test avanzado de circuitos.
 - Conoce y aplica la metodología de diseño para sistemas electrónicos complejos.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Sistemas Electrónicos Avanzados es una asignatura obligatoria, dentro de la materia de Electrónica, de **5 créditos ECTS** que equivalen a **125h totales de trabajo**, correspondientes a 50 horas presenciales (clases de teoría, problemas, laboratorio...) y 75 no presenciales (resolución de ejercicios, estudio...).

Trata sobre la implementación moderna de sistemas de comunicación digitales utilizando Dispositivos Lógicos Programables (FPGA) y Circuitos Integrados de Aplicación Específica (ASIC) de altas prestaciones. Se trata de una asignatura muy orientada a la práctica profesional, en la que el peso fundamental de su calificación final vendrá dado por el trabajo práctico del estudiante en el laboratorio.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El objetivo de la asignatura es formar al alumno en la metodología de diseño de sistemas electrónicos digitales. No solo se estudian las bases para implementar con FPGAs y ASICs sistemas digitales de altas prestaciones de forma eficiente, sino que se pretende conseguir capacidad de análisis y de diseño.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La electrónica digital es una de las grandes ramas de la electrónica. La inmensa mayoría de los sistemas de telecomunicación se diseñan y construyen utilizando circuitos integrados de aplicación específica. El diseño de sistemas digitales avanzados es imprescindible para implementar cualquiera de los sistemas de telecomunicaciones vistos en la titulación, especialmente las numerosas modulaciones digitales utilizadas en la actualidad.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

1: Competencias Básicas:

CB6 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.

CB7 Los estudiantes sabrán 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

CB8 Los estudiantes serán 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.

CB9 Los estudiantes sabrán comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 Los estudiantes poseerán las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias Generales:

CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.

CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.

CG11 Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.

Competencias Específicas:

CE10 Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.

CE11 Conocimiento de los lenguajes de descripción de hardware para circuitos de alta complejidad.

CE12 Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Durante muchos años, las aplicaciones de la electrónica digital se limitaron a los sistemas informáticos. Hoy día, la tecnología digital tiene aplicación en un amplio rango de áreas además de la informática, como la televisión, los sistemas de comunicaciones, de radar, instrumentación médica, control de procesos industriales y electrónica de consumo.

Esta asignatura presenta los sistemas electrónicos digitales, desde el uso avanzado de un lenguaje de descripción de hardware, hasta su implementación en aplicaciones reales, a través de montajes en el laboratorio y el uso de herramientas de diseño asistido por ordenador.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

1:

Prácticas de Laboratorio (50%)

Se calificarán mediante observación del trabajo de los estudiantes en el laboratorio y mediante análisis del trabajo preparatorio previo y de los informes de prácticas elaborados por los estudiantes.

Calificación de 0 a 10 puntos, supondrá el 50% de la calificación global del estudiante.

Examen teórico-práctico (50%)

Compuesto por cuestiones teórico-prácticas y problemas, a realizar en las convocatorias oficiales.

PRUEBA GLOBAL (CONVOCATORIAS OFICIALES)

En las dos convocatorias oficiales se realizará la evaluación global del estudiante. En ambas fechas se realizarán las siguientes pruebas:

- **Examen teórico-práctico:** calificación CT de 0 a 10 puntos (50%). Se valorará la corrección de las respuestas, los desarrollos, diseños y resultados numéricos.
- **Examen de laboratorio:** calificación de 0 a 10 puntos (50%). De este examen estarán eximidos los estudiantes que hayan obtenido una calificación de prácticas durante el curso mayor o igual que 4 puntos. El examen consistirá en la implementación de circuitos digitales similares a los desarrollados durante el curso en las sesiones de prácticas de laboratorio. Se valorará la metodología de diseño, el funcionamiento del circuito y el manejo del instrumental y de las herramientas software del laboratorio.

La calificación global de prácticas CL será la máxima de la calificación de prácticas durante el curso y la calificación del examen de laboratorio. Si el estudiante ha obtenido una calificación CL mayor o igual que 4 puntos, la calificación global de la asignatura será $(0.50 \times CL + 0.50 \times CT)$. En otro caso, la calificación global será: $\min(4, (0.50 \times CL + 0.50 \times CT))$. La asignatura se supera con una calificación global de 5 puntos sobre 10.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

El proceso de enseñanza se desarrollará en tres niveles principales: clases de teoría, problemas y laboratorio, con creciente nivel de participación del estudiante.

- En las clases de teoría se expondrán las bases teóricas de los sistemas electrónicos digitales, ilustrándose con numerosos ejemplos.
- En las clases de problemas se desarrollarán problemas y casos tipo con la participación de los estudiantes.
- Se desarrollarán prácticas de laboratorio en grupos reducidos, donde el estudiante diseñara y comprobará el funcionamiento de sistemas electrónicos digitales.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

1) Clase magistral (15 horas presenciales).

Sesiones expositiva y explicativa de contenidos. Se presentarán los conceptos y fundamentos de los sistemas electrónicos digitales ilustrándolos con ejemplos reales. Se fomentará la participación del estudiante a través de preguntas y breves debates.

Los contenidos que se desarrollan son los siguientes:

Síntesis de alto nivel.

Flujo de diseño de ASICs.

Diseño de System on Chip (SoC).

Metodología de diseño de bloques de comunicaciones de altas prestaciones.

2) Prácticas de laboratorio (35 horas presenciales).

Consistirá en la implementación de circuitos digitales, donde se valorará la metodología de diseño, el funcionamiento del circuito, el manejo del instrumental y de las herramientas software del laboratorio.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las clases magistrales y de problemas y las sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según horario establecido por el Centro, que es publicado con anterioridad a la fecha de comienzo del curso. Las fechas de exámenes de las convocatorias oficiales también son fijadas por el Centro.

Cada profesor informará de su horario de atención de tutoría.

El resto de actividades se planificará en función del número de alumnos y se dará a conocer con la suficiente antelación. Podrá consultarse en <http://moodle2.unizar.es>

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Ashenden, Peter J.. VHDL-2008: just the new stuff / Peter J. Ashenden, Jim Lewis Morgan Kaufmann, 2008.
- Chandrasetty, Vidram Arkalgud. VLSI Design: A Practical Guide for FPGA and ASIC Implementations / Vikram Arkalgud Chandrasetty, Springer, 2011.
- Fingeroff, Michael. High-Level Synthesis Blue Book / Michael Fingeroff Xilibris Corporation, 2010.
- Golshan, Khosrow. Physical Design Essentials: An ASIC Design Implementation Perspective / Khosrow Golshan Springer, 2007.