



Grado en Física 26957 - Sistemas digitales

Guía docente para el curso 2014 - 2015

Curso: 4, Semestre: 1, Créditos: 5.0

Información básica

Profesores

- **José Martín Barquillas Pueyo** jbarqui@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda haber cursado las asignaturas del módulo de Física Clásica y las asignaturas de Informática y Técnicas Físicas I y II.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Las clases de teoría y problemas se imparten durante el primer cuatrimestre del cuarto curso del grado en Física.

Las sesiones de evaluación mediante una prueba escrita global son las que el Decanato de la Facultad de Ciencias determina y publica cada año.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Obtener y simplificar las funciones lógicas que corresponden a las tablas de verdad y diagramas de estados que definen un sistema digital.
- 2:** Conocer los sistemas combinacionales y secuenciales básicos y su integración en sistemas más complejos.
- 3:** Analizar las características de los bloques funcionales de un microcontrolador.
- 4:** Comprender la arquitectura electrónica interna y el funcionamiento de las microinstrucciones.
- 5:** Realizar el software necesario para el control de los diversos dispositivos y puertos de entrada/salida de un

microcontrolador.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Esta asignatura persigue introducir al alumno en los conceptos básicos de la electrónica digital a nivel de componentes físicos y estructuras funcionales.

Este conocimiento de las técnicas generales de análisis y diseño de sistemas se aplicará al estudio de los dispositivos lógicos programables (PLD) con especial énfasis en las FPGA y microcontroladores.

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 esta asignatura que el alumno conozca las técnicas de caracterización y diseño de los sistemas electrónicos digitales que constituyen el núcleo fundamental de los equipos de medida y cálculo utilizados habitualmente en el estudio de fenómenos experimentales en laboratorio.

Se comenzará por exponer la formulación teórica necesaria para estudiar los bloques combinacionales y secuenciales más generales, insistiendo especialmente en los conceptos de memoria y estado de un sistema y poniendo de manifiesto las ventajas de los lenguajes de descripción de hardware (HDL) para analizar y diseñar dicho bloques.

Se introducirá también la estructura y operación de los dispositivos lógicos programables (PLD y FPGA) como alternativa a las técnicas tradicionales de diseño.

Se desarrollará finalmente el concepto de microcontrolador programable por software (lenguaje C y ensamblador) como elemento más flexible y potente en el diseño de sistemas digitales complejos.

La asignatura, aunque se limita al ámbito de la física, puede ser de indudable interés en muchas disciplinas experimentales.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura se enmarca en el módulo de optativas específicas, el cual supone un total de 35 ECTS a cursar por el alumno, repartidos en 7 asignaturas de 5 ECTS.

En particular, esta materia está diseñada para ser impartida en cuarto curso de grado, durante primer o segundo cuatrimestre indistintamente.

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

- 1:** Conocer el concepto de álgebra de Boole y la teoría de funciones lógicas, así como sus técnicas de simplificación y realización física.
- 2:** Conocer la formulación necesaria para el estudio de los sistemas combinacionales y las características generales de los principales bloques funcionales.
- 3:** Caracterizar sistemas secuenciales y sus diversas técnicas de realización.
- 4:**

Comprender el funcionamiento de los diversos dispositivos lógicos programables para seleccionar el más adecuado.

- 5:** Comprender el funcionamiento de los microcontroladores para optimizar sus prestaciones en la realización de sistemas digitales complejos.
- 6:** Conocer las técnicas de programación de microcontroladores en lenguaje ensamblador y C

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

Las competencias adquiridas en esta asignatura capacitan al alumno para comprender en profundidad la estructura y funcionamiento de los sistemas electrónicos digitales incluidos en cualquier instrumentación de laboratorio utilizada en sistemas experimentales de medida, ordenadores y otros dispositivos electrónicos actuales.

Además, el carácter interdisciplinar de esta materia y la transversalidad de sus contenidos hace a esta asignatura especialmente relevante para cualquier estudiante del grado de Física independientemente del itinerario curricular elegido.

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 (25%)
- Las prácticas de laboratorio son de carácter obligatorio y en caso de no aprobarlas se deberá realizar la prueba de evaluación global de la asignatura.
- Se evaluará el trabajo continuo e individual realizado en el laboratorio y la calificación de los informes correspondientes con los resultados obtenidos y la respuesta a las cuestiones específicas planteadas en el enunciado.
- 2:** Realización de un trabajo experimental individual (35%)
- Será elegido entre una relación suministrada por el profesor, o propuesto por el alumno, siempre que sus características se adapten a las requeridas por el nivel y entorno de la asignatura.
- Se evaluará el diseño previo del montaje experimental propuesto, su realización práctica en el laboratorio y la elaboración de una memoria con los resultados obtenidos y el grado de adaptación a los requerimientos exigidos.
- 3:** Realización de una prueba teórico-práctica sobre los conocimientos adquiridos (30%).
- 4:** Participación activa del alumno (10%).
- Siendo una asignatura de carácter presencial se considerarán positivamente el interés y participación en las clases, así como en la realización de los ejercicios y actividades propuestas.

Superación de la asignatura mediante una prueba global única

En las fechas publicadas por la Facultad de Ciencias se realizará una prueba escrita con cuestiones teóricas (35%), problemas (35%) y un examen de prácticas de laboratorio (30%) sobre los contenidos teóricos y prácticos desarrollados a lo largo del curso.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

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

Las metodologías de enseñanza-aprendizaje que se plantean para conseguir los objetivos planteados y adquirir las competencias son los siguientes:

Clases de teoría

Clases de problemas

Prácticas de laboratorio

Trabajo experimental

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:** Algebra de Boole y funciones lógicas.
- 2:** Circuitos digitales: puertas lógicas y parámetros característicos.
- 3:** Sistemas combinacionales: multiplexores, demultiplexores y codificadores.
- 4:** Aritmética binaria: números con signo y operaciones básicas.
- 5:** Sistemas secuenciales: arquitecturas y caracterización funcional.
- 6:** Registros y contadores
- 7:** Dispositivos lógicos programables : FPGA
- 8:** Microcontroladores: estructura y programación
- 9:** Práctica 1: Microcontroladores: estructura y programación
- 10:** Práctica 2: Aritmética binaria: sumadores, comparadores, ALU.
- 11:** Práctica 3: Sistemas secuenciales: biestables, registros y contadores

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La distribución, en función de los créditos, de las distintas actividades programadas es la siguiente:

Sesiones de teoría y problemas: 4 ECTS

Sesiones de laboratorio: 1 ECTS

La distribución de las distintas actividades vendrá dada en función del calendario académico del curso correspondiente.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Deschamps, J. P.. Synthesis of Arithmetic Circuits: FPGA, ASIC and Embedded Systems. Wiley. 2005
- Floyd, Thomas L.. Fundamentos de sistemas digitales / Thomas L. Floyd ; traducción Vuelapluma ; revisión técnica Eduardo Barrera López de Turiso . - 9ª ed. Madrid [etc.] : Pearson Educación, D. L. 2006
- Roth, Charles H.. Fundamentos de diseño lógico / Charles H. Roth ; revisión técnica, Sebastián Dormido Bencomo, M^a Antonia Canto Díez, Sergio Soto Hidalgo . - 5ª ed. Madrid [etc.] : Thomson, D.L. 2004
- Rushton, A.. VHDL for Logic Synthesis. 3rd. ed. Wiley. 2011
- Wakerly, John F.. Diseño digital principios y prácticas / John F. Wakerly ; Traducción Raymundo Hugo Rangel Gutierrez ; Revisión técnica Isabel Quintas . - 1a ed. en español, trad. de 3rd english ed. México [etc] : Pearson, 2001