

## 29852 - Diseño digital y control con FPGA

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2024/25

**Asignatura:** 29852 - Diseño digital y control con FPGA

**Centro académico:** 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Titulación:** 440 - Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 4

**Periodo de impartición:** Primer semestre

**Clase de asignatura:** Optativa

**Materia:**

### 1. Información básica de la asignatura

En esta asignatura se pretende formar profesionales que conozcan las técnicas de diseño digital actuales y en particular las técnicas de implementación de controles digitales. No solo se estudian las bases para implementar con FPGA sistemas digitales de cierta complejidad, sino que se pretende conseguir capacidad de análisis y de diseño.

### 2. Resultados de aprendizaje

- Sabe seleccionar una FPGA en base a su arquitectura, estructura interna y características.
- Es capaz de analizar, diseñar, simular y validar experimentalmente circuitos digitales utilizando FPGA.
- Conoce la metodología de diseño de sistemas digitales en FPGAs utilizando VHDL, es capaz de identificar los bloques básicos elementales necesarios para construir un sistema digital, y realizar descripciones comportamentales y sintetizables de los mismos en VHDL.
- Es capaz de diseñar en VHDL bancos de pruebas (test-bench) para los sistemas digitales diseñados.
- Tiene experiencia en el trabajo con herramientas CAD de diseño digital con FPGA: captura de diseño, implementación en la FPGA, aplicación de restricciones, análisis temporal.
- Es capaz de validar experimentalmente en el laboratorio el sistema diseñado en una placa de desarrollo comercial.

### 3. Programa de la asignatura

Temario:

- Aspectos avanzados de VHDL
- Operaciones aritméticas en VHDL
- Implementación de sistemas LTI discretos en FPGA.
- Diseño síncrono.
- Arquitectura FPGA.

El programa de las sesiones de prácticas consistirá en 8 sesiones de prácticas dirigidas, dónde se desarrollarán diseños digitales con FPGA y se trabajará con las opciones avanzadas que ofrecen las herramientas CAD:

- Lectura de sensor de temperatura 1-wire
- Comunicación serie asíncrona (Bus AXI)
- Interfaz con convertor A/D serie
- Sistema empotrado con MicroBlaze.
- Oscilador digital en cuadratura (2 sesiones)
- Control digital de un convertidor de potencia reductor tipo Buck (2 sesiones)

Además, se dedicarán las 2 últimas sesiones de laboratorio para desarrollar un diseño libre que contenga algunos elementos de los trabajados a lo largo del curso, como por ejemplo IP cores, sistemas LTI, periféricos de la placa.

### 4. Actividades académicas

- Clase magistral (20 horas). Se expondrán los contenidos de la asignatura, relacionándolos con las fuentes bibliográficas para fomentar el auto- aprendizaje.
- Resolución de problemas y casos (10 horas). Se resolverá un conjunto de problemas representativos. Los enunciados estarán a disposición del estudiantado a través del Anillo Digital Docente.
- Prácticas de laboratorio (30 horas). Las prácticas están estructuradas en 10 sesiones de 3 horas cada una. Los enunciados de las prácticas estarán a disposición del estudiantado en el Anillo Digital Docente.
- Estudio y trabajo personal (84 horas). Esta actividad comprende tanto el estudio personal encaminado a lograr el

- seguimiento adecuado de la asignatura, la preparación de las prácticas, del examen y las tutorías.
- Pruebas de evaluación (6 horas).

## 5. Sistema de evaluación

La evaluación de esta asignatura es de tipo global. En cada convocatoria oficial, la evaluación comprenderá dos partes:

- Prácticas de Laboratorio (50 %). Se valorarán las prácticas de laboratorio y los posibles trabajos asociados. Se calificarán mediante observación del trabajo del estudiantado en el laboratorio y mediante análisis del trabajo preparatorio previo y de los informes de prácticas elaborados. Si no se han realizado las prácticas o se ha obtenido una calificación de prácticas inferior a 4, se deberá realizar un examen de prácticas. Calificación CL de 0 a 10 puntos.
- Examen escrito (50 %). Se realizará un examen escrito individual compuesto por cuestiones teórico-prácticas tipo test y/o de respuesta corta y/o problemas, a realizar en las convocatorias oficiales. En el examen se podrán consultar los materiales del curso. Calificación CT de 0 a 10 puntos.

Si se ha obtenido una calificación CL mayor o igual que 4 puntos, la calificación global de la asignatura será  $(0.5 \cdot CL + 0.5 \cdot CT)$ . En otro caso, la calificación global será la mínima entre 4 y el resultado de aplicar la fórmula anterior. La asignatura se supera con una calificación global de 5 puntos sobre 10.

## 6. Objetivos de Desarrollo Sostenible

- 7 - Energía Asequible y No Contaminante
- 9 - Industria, Innovación e Infraestructura