



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE CÓRDOBA

GRADO DE INGENIERÍA**INFORMÁTICA**

CURSO 2024/25

**DISEÑO AVANZADO DE SISTEMAS
DIGITALES Y PROCESADORES**

Datos de la asignatura

Denominación: DISEÑO AVANZADO DE SISTEMAS DIGITALES Y PROCESADORES**Código:** 101414**Plan de estudios:** GRADO DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**Curso:****Materia:** DISEÑO AVANZADO DE SISTEMAS DIGITALES Y PROCESADORES**Carácter:** OBLIGATORIA**Duración:** SEGUNDO CUATRIMESTRE**Créditos ECTS:** 6.0**Horas de trabajo presencial:** 60**Porcentaje de presencialidad:** 40.0%**Horas de trabajo no presencial:** 90**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>

Profesor coordinador

Nombre: BROX JIMENEZ, MARIA**Departamento:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y DE COMPUTADORES**Ubicación del despacho:** Campus Universitario de Rabanales. Edificio Leonardo Da Vinci, zona 6, Planta baja, despacho LV7B040**E-Mail:** mbrox@uco.es**Teléfono:** 957212224

Breve descripción de los contenidos

Esta asignatura persigue dotar a los alumnos de los conocimientos necesarios para el diseño e implementación de los sistemas digitales mediante Dispositivos Lógicos Programables. Concretamente incluye:

1. Descripción de los conceptos básicos relativos a los circuitos integrados digitales
2. Profundización en la metodología de diseño de los sistemas secuenciales síncronos
3. Descripción de la metodología de diseño de los Dispositivos Lógicos Programables (PLDs) más comunes
4. Comprensión de la implementación de sistemas electrónicos digitales mediante PLDs
5. Introducción al diseño de Sistemas Digitales mediante procesadores embebidos en PLDs

Conocimientos previos necesarios

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

Recomendaciones

Haber cursado y aprobado la asignatura FUNDAMENTOS Y ESTRUCTURA DE COMPUTADORES del 1º curso de la Titulación

Programa de la asignatura

1. Contenidos teóricos

CONTENIDOS

1. Contenidos teóricos

Tema 1. Introducción al diseño de sistemas digitales mediante Dispositivos Lógicos Programables: Concepto de PLD, clasificación de los PLDs, importancia de los PLDs en el diseño de los sistemas digitales

Tema 2. Análisis de los circuitos integrados digitales: Parámetros de tensión y corriente, concepto de familia lógica, curvas de transferencia y salida, fan-out, margen de ruido, análisis de los tipos de salidas

Tema 3. Sistemas secuenciales síncronos. Estructura general de un sistema secuencial síncrono, parámetros temporales de los flip-flops, autómatas, metodología general de diseño de sistemas secuenciales síncronos

Tema 4. Análisis de los PLDs: SPLDs (PLA, GAL y PAL), CPLDs y FPGAs

Tema 5. Metodología de diseño de PLDs: Proceso de diseño de PLDs, Herramientas software para el diseño de PLDs, HDL, síntesis, place and route, simulación y programación

Tema 6. Análisis del lenguaje VHDL(I): Conceptos básicos.

Tema 7. Análisis del lenguaje VHDL(II): Sentencias (statements) concurrentes.

Tema 8. Análisis del lenguaje VHDL(III): Tipos de datos numéricos y conversión de tipo.

Tema 9. Análisis del lenguaje VHDL(IV): Procesos y atributos. Descripción de circuitos combinatoriales, secuenciales y Máquinas de Estados.

Tema 10. Análisis del lenguaje VHDL(V):, Descripción de sistemas jerárquicos.

Tema 11. Análisis del lenguaje VHDL(VI): Diseño RTL. Descripción FSM+D y FSMD. Procesadores Embebidos en PLDs.

2. Contenidos prácticos

Clases prácticas en aula

- Se plantearán y resolverán problemas-tipo teórico-prácticos, en los que el alumnado deberá aplicar los conceptos adquiridos en las clases teóricas.

Clases prácticas en laboratorio

Se realizarán prácticas de dos tipos:

- Diseño y simulación mediante una herramienta de diseño de PLDs de distintos casos prácticos.

- Programación de los PLDs con diseños simulados previamente, y comprobación de su funcionamiento.

Bibliografía

1. Bibliografía básica

- John F. Wakerly. Diseño Digital. Principios y Prácticas. Ed. Prentice Hall. 2001.

- P. J. Ashenden. The Student's Guide to VHDL. Ed. Morgan Kaufmann. 2008.

- Gina Smith. FPGA 101: Getting Started. Ed. Newnes. 2010.

- Ronald J. Tocci y otros. Sistemas Digitales: Principios y Aplicaciones. Ed. prentice Hall. 2007.

- Antonio Lloris y Alberto Prieto. Sistemas Digitales 2º ed. Mc Graw-Hill. 2003.

- Enoch O. Hwang. Digital Logic and Microprocessor Design with VHDL. Ed. Delmar. 2005.
- William Kfig. VHDL 101. Everything you need to know to get started. Ed. Newnes. 2010.
- Robert K. Dueck. Digital Design with CPLD Applications and VHDL. Ed. Delmar. 2004.
- Ion Grout. Digital Systems Design with FPGAs. Ed Newnes. 2008.
- Pong P. Chu. FPGA Prototyping by VHDL Examples. Ed. Wiley. 2008.
- Peter Wilson. Design Recipes for FPGAs. Ed. Newnes. 2007.
- P. J. Ashenden. The Designer's Guide to VHDL. Ed. Morgan Kaufmann. 3ª Ed. 2008.
- Fernando Pardo. VHDL: lenguaje para la síntesis y modelado de circuitos. Ed. Rama. 199, 2004 y 2011.
- P. J. Ashenden. Digital Design: An Embedded Systems Approach using VHDL. Ed. Morgan Kaufmann. 2007.
- Kevin Skahill. VHDL for Programmable logic. Ed. Addison-Wesley. 1996.

2. Bibliografía complementaria

- David Pellerin y otros. VHDL Made Easy!. Ed. Mc Graw Hill. 1997.
- Ron Sass y Andrew G. Schmidt. Embedded Systems Design with Platform FPGAs. Ed. Elsevier. 2010.
- Douglas y L. Perry. VHDL: Programming by Examples. Ed. McGraw-Hill. 1998 y 2002.
- VHDL for Designers. Stefan Sjöholm y Lennart Lindh. 1997.
- E. Mandado y otros. Dispositivos Programables y sus aplicaciones. Ed. Thomson-Paraninfo. 2002.
- J. I. Artigas y otros. Electrónica Digital. Aplicaciones y problemas con VHDL. Ed. Prentice Hall. 2002.

Metodología

Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

La metodología docente considerada para adquirir las competencias de la asignatura se basará en las siguientes

actividades formativas:

- **Actividades de exposición de contenidos elaborados (lección magistral).** En ellas se desarrollarán los contenidos teóricos fundamentales de la asignatura y se realizarán ejercicios y actividades, con los que se pretende facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje favoreciendo, así mismo, la participación activa del alumnado.

- **Actividades de acción tutorial (Tutorías colectivas).** A modo de apoyo, se analizarán y repasarán los conceptos teóricos vistos y se resolverán las dudas del alumnado de forma colectiva.

- **Actividades de experimentación práctica.** Sesiones académicas prácticas correspondientes al desarrollo de los contenidos y que consistirán en el diseño y descripción en VHDL de sistemas combinacionales, secuenciales y procesadores específicos.

Estas actividades serán completadas por el alumno con otras no presenciales, en las que el alumno profundizará y analizará los conceptos teóricos estudiados y su aplicación a través de:

Búsqueda de información, consultas bibliográficas, estudio, problemas y preparación de prácticas. Asimismo, se recomienda al alumno que, para resolver las dudas que le surjan durante el estudio, contacte con los profesores en las horas de tutoría.

Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Para los estudiantes a tiempo parcial se tendrá en cuenta su condición y disponibilidad en la

asignatura, tanto en el desarrollo de la misma como en su evaluación. La adaptación del estudiante a tiempo parcial a la asignatura se llevará a cabo de mutuo acuerdo entre el Profesor responsable de la misma y los alumnos implicados al inicio del cuatrimestre.

Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Grupo pequeño	Total
<i>Actividades de acción tutorial</i>	2	-	-	2
<i>Actividades de experimentación práctica</i>	-	6	18	24
<i>Actividades de exposición de contenidos elaborados</i>	34	-	-	34
Total horas:	36	6	18	60

Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de búsqueda de información</i>	8
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	64
<i>Actividades de resolución de ejercicios y problemas</i>	18
Total horas:	90

Resultados del proceso de aprendizaje

Conocimientos, competencias y habilidades

- CEB5 Conocimiento de la estructura, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, los fundamentos de su programación, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- CTEIC1 Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.
- CTEIC2 Capacidad de desarrollar procesadores específicos y sistemas empujados, así como desarrollar y optimizar el software de dichos sistemas.

Métodos e instrumentos de evaluación

Competencias	Examen	Medios de ejecución práctica	Medios orales
CEB5	X	X	X
CTEIC1	X	X	X
CTEIC2	X	X	X
Total (100%)	30%	60%	10%
Nota mínima (*)	5	5	5

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

La evaluación se divide en dos bloques: Teoría y Problemas por un lado; Prácticas por otro. Habrá un examen final de Teoría y Problemas cuya nota supondrá un 70% de la nota final. Los instrumentos de evaluación utilizados son "Exámenes - Pruebas escritas" (donde se evaluará mediante preguntas cortas y de desarrollo los conocimientos teóricos obtenidos de la asignatura con un 30% de la nota final) y "Medios de ejecución práctica - Resolución de problemas" (con un 40% de la nota final).

La evaluación de las prácticas se hará de manera continua, de forma que se valorará muy positivamente la implicación activa del alumno en las sesiones de prácticas, mostrando al profesor el funcionamiento correcto de cada una de las prácticas (10%). Para cada una de las prácticas se exigirá al alumno que explique razonadamente el desarrollo que ha seguido para terminarlas, contestando correctamente a las preguntas verbales formuladas por el profesor y describiendo los resultados obtenidos (20%). La asistencia a las clases de prácticas de laboratorio es obligatoria para poder aprobar la asignatura, por lo que si algún alumno faltase a una sesión práctica tendrá que recuperarla, entregarla y defenderla en otra sesión. En alguna de las prácticas de laboratorio el alumnado deberá realizar obligatoriamente una memoria, que deberá subir como una tarea a la plataforma Moodle, para su posterior evaluación. En caso de que el funcionamiento o explicación de las prácticas no sean correctos, o bien el alumno no pueda o desee realizar la evaluación continua, siempre tendrá la opción de realizar un examen de prácticas por escrito. La parte de prácticas contará un 30% de la nota final. Los instrumentos utilizados son "Medios orales - Exposición" y "Medios de ejecución práctica - Pruebas prácticas".

Hay que aprobar ambas partes por separado para aprobar la asignatura. En caso de que se apruebe únicamente uno de los bloques, pero la media global supere el 5, la nota numérica final será de 4.9.

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:

Para los estudiantes a tiempo parcial se tendrá en cuenta su condición y disponibilidad en la asignatura, tanto en el desarrollo de la misma como en su evaluación. La adaptación del estudiante a tiempo parcial a la asignatura se

llevará a cabo de mutuo acuerdo entre el Profesor responsable de la misma y los alumnos implicados al inicio del cuatrimestre. En casos excepcionales debidamente justificados, los criterios de evaluación podrán ser modificados y adaptados a dichos alumnos, siempre que se garantice la igualdad de derechos y oportunidades entre todos los compañeros.

Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:

Los alumnos de la convocatoria extraordinaria de finalización de estudios serán examinados según la guía del curso anterior. Las calificaciones parciales obtenidas en las convocatorias de junio/julio en las actividades académicas dirigidas y en las prácticas se guardan para la convocatoria extraordinaria de septiembre y la de finalización de estudios. En caso de que el alumno tenga suspenso el bloque de teoría/problemas y/o de prácticas tendrá que realizar un examen del bloque correspondiente.

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. A igualdad de calificación se le concederá al que haya obtenido la nota más alta en el examen.

Objetivos de desarrollo sostenible

Industria, innovación e infraestructura

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.

El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).
