



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE CÓRDOBA

**GRADO DE INGENIERÍA
ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**

CURSO 2024/25

**DISEÑO AVANZADO DE SISTEMAS
DIGITALES****Datos de la asignatura**

Denominación: DISEÑO AVANZADO DE SISTEMAS DIGITALES**Código:** 101366**Plan de estudios:** GRADO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**Curso:** 4**Denominación del módulo al que pertenece:** OPTATIVIDAD ESPECÍFICA ELECTRÓNICA**Materia:** DISEÑO AVANZADO DE SISTEMAS DIGITALES**Carácter:** OPTATIVA**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: QUILES LATORRE, FCO. JAVIER**Departamento:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y DE COMPUTADORES**Ubicación del despacho:** Edificio Leonardo da Vinci. 1ª planta. LV6P150**E-Mail:** el1qulaf@uco.es**Teléfono:** 957218376**Breve descripción de los contenidos**

El objetivo principal de esta asignatura es dotar al alumnado de los conocimientos necesarios para el diseño e implementación de los sistemas electrónicos digitales mediante Dispositivos Lógicos Programables (PLDs). Éste se desglosa en los siguientes objetivos:

- Describir la metodología de diseño y programación de los PLDs más comunes.
- Exponer la importancia de la implementación de los sistemas electrónicos digitales mediante PLDs.
- Analizar el lenguaje VHDL centrándose en las descripciones sintetizables en PLDs.
- Hacer una introducción a los procesadores específicos embebidos en PLDs.

Conocimientos previos necesarios

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

Recomendaciones

Haber cursado y aprobado la asignatura ELECTRÓNICA DIGITAL del 3º curso del Grado de Ingeniería Electrónica Industrial.

Programa de la asignatura

1. Contenidos teóricos

TEMA 1. Introducción al Diseño de Sistemas Digitales mediante Dispositivos Lógicos Programables.

TEMA2. Análisis de los PLDs: PLDs Simples (GAL y PAL), CPLDs y FPGAs.

TEMA 3. Metodología de Diseño de los PLDs: Proceso de diseño y desarrollo de sistemas o componentes en PLDs, Herramientas software para el diseño de PLDs, Lenguajes de Descripción Hardware (HDL), Programación de PLDs, etc.

TEMA 4. Análisis del Lenguaje VHDL (I): Conceptos Básicos.

TEMA 5. Análisis del Lenguaje VHDL (II): Ejecución Concurrente. Sentencias (Statements) Concurrentes de asignación a señal. Tipos de datos resueltos.

TEMA 6. Análisis del Lenguaje VHDL (III): Packages y Tipos de Datos Numéricos. Conversiones de Tipos de Datos. Descripción de circuitos aritméticos.

TEMA 7. Análisis del Lenguaje VHDL (IV): Procesos y Atributos: Descripción de circuitos combinacionales y secuenciales mediante Process. Descripción de Máquinas de Estados. Asignación de estados

TEMA 8. Análisis del Lenguaje VHDL (V): Diseño Jerárquico y Estilo Estructural en VHDL.

TEMA 9. Diseño RTL: Descripción FSM+D y FSMD en VHDL (VI). Procesadores específicos. Introducción a los Procesadores Embebidos.

TEMA 10. Diseño Modular y Parametrizable en VHDL (VII). Sentencias Generate, Funciones y Procedimientos.

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, para comprobar su funcionamiento real.

Bibliografía

1. Bibliografía básica:

- **John F. Wakerly.** *Diseño Digital. Principios y Prácticas.* Ed. Prentice Hall. 2001.
- **David Pellerin y otros.** *VHDL Made Easy!*. Ed. Mc Graw Hill. 1997.
- **Pong P. Chu.** *FPGA Prototyping by VHDL Examples.* Ed. Wiley. 2008.
- **P. J. Ashenden.** *The Student's Guide to VHDL.* Ed. Morgan Kaufmann. 2008.
- **P. J. Ashenden.** *The Designer's Guide to VHDL.* Ed. Elsevier Inc. 2008.
- *IEEE Standard VHDL Language Reference Manual: IEEE Std. 1076-1987.* New York. 1988.
- *IEEE Standard VHDL Language Reference Manual: IEEE Std. 1076-1993.* New York. 1994.
- *IEEE Standard Multivalued Logic System for VHDL Model Interoperability. IEEE Std. 1164-1993.* New York. 1993.
- **Gina Smith.** *FPGA 101: Getting Started.* Ed. Newnes. 2010.

- **William Kfig.** *VHDL 101. Everything you need to know to get started.* Ed. Newnes. 2010.
- **Clive "Max" Maxfield.** *FPGA Instant Access.* Ed. Elsevier Inc. 2008.
- **Enoch O. Hwang.** *Digital Logic and Microprocessor Design with VHDL.* Ed. Delmar. 2005.
- **Ion Grout.** *Digital Systems Design with FPGAs and CPLDs.* Ed Elsevier Ltd. 2008.
- **Peter Wilson.** *Design Recipes for FPGAs.* Ed. Newnes. 2007.
- **R. C. Cofer and Benjamin F. Harding.** *Rapid System Prototyping with FPGAs.* Ed. Elsevier Inc. 2006.
- **Kevin Skahill.** *VHDL for Programmable logic.* Ed. Addison-Wesley. 1996.

2. Bibliografía complementaria:

- **J. I. Artigas y otros.** *Electrónica Digital. Aplicaciones y problemas con VHDL.* Ed. Prentice Hall. 2002.
- **E. Mandado y otros.** *Dispositivos Programables y sus aplicaciones.* Ed. Thomson-Paraninfo. 2002.
- **Stefan Sjöholm y Lennart Lindh.** *VHDL for Designers.* Ed. Prentice Hall. 1997

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:

- **Lección magistral.** En ellas se desarrollarán los contenidos teóricos fundamentales de la asignatura y se completarán con algunos casos prácticos para que el alumnado comprenda mejor los conceptos teóricos y su utilidad en el diseño de los sistemas electrónicos digitales mediante PLDs.
- **Prácticas de laboratorio.** Sesiones académicas prácticas correspondientes al desarrollo de los contenidos y referidas a los mismos y que podrán contener actividades de diseño previas o de análisis de resultados posteriores. La enseñanza y el aprendizaje teórico-práctico dota al alumnado de los conocimientos y habilidades necesarios para el cálculo y diseño de circuitos y sistemas electrónicos digitales objeto de la asignatura.
- **Estudio de casos.** Se desarrollarán ejercicios y actividades (supuestos prácticos), con los que se pretende facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje favoreciendo, así mismo, la participación activa del alumnado. Esta actividad permitirá evaluar la evolución del proceso de aprendizaje. Estas actividades serán completadas por el alumnado con otras no presenciales, en las que se 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 alumnado 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/as implicados al inicio del cuatrimestre.

Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Grupo pequeño	Total
Actividades de evaluación	2	-	-	2
Actividades de experimentación práctica	-	-	18	18
Actividades de exposición de contenidos elaborados	34	-	-	34
Actividades de procesamiento de la información	-	6	-	6
Total horas:	36	6	18	60

Actividades no presenciales

Actividad	Total
Actividades de búsqueda de información	10
Actividades de procesamiento de la información	40
Actividades de resolución de ejercicios y problemas	40
Total horas:	90

Resultados del proceso de aprendizaje**Conocimientos, competencias y habilidades**

- CB2 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.
- CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CU2 Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TIC.

Métodos e instrumentos de evaluación

Competencias	Examen	Lista de control de asistencia	Medios de ejecución práctica
CB2	X	X	X
CB5	X	X	X

Competencias	Examen	Lista de control de asistencia	Medios de ejecución práctica
CU2			X
Total (100%) Nota mínima (*)	30% 4	10% 5	60% 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:

Estas condiciones de evaluación se aplicarán a las convocatorias primera y segunda del segundo cuatrimestre, a la de septiembre-octubre y a la extraordinaria de abril.

La evaluación de la asignatura consta de cuatro elementos: examen final, asistencia a las clases teóricas y de problemas, prácticas de laboratorio y Actividades Académicas Dirigidas (AADs).

El examen final determina el 60% de la nota final de la asignatura y consta de varias preguntas cortas (30%) y largas (30%). Las preguntas cortas corresponden al instrumento Evaluación de la tabla y se usarán para evaluar los conceptos teóricos del programa de la asignatura. Las preguntas largas se engloban dentro del instrumento de evaluación Medios de Ejecución Práctica (MEP) y suponen el 30% de la nota final de la asignatura. Mediante las preguntas largas se planteará la resolución de problemas en los que se comprobará si los alumnos/as han comprendido los conceptos teóricos expuestos en clase. En este apartado se usan los instrumentos de evaluación: pruebas de respuesta corta y resolución de problemas de la tabla del verifica.

El 10% final de la calificación dependerá de la asistencia a las clases teóricas y de problemas. Se reducirá la nota un 1% por cada falta de asistencia, pero si se tiene más de 6 faltas sin justificar, la calificación será 0.

Las Prácticas de Laboratorio contribuyen con un 15% a la nota final de la asignatura. La asistencia a las clases de prácticas de laboratorio es obligatoria para poder aprobar la asignatura. La evaluación de las prácticas se realiza mediante el instrumento Pruebas Prácticas, incluido en MEP, que corresponde al instrumento Casos y Supuestos Prácticos del Verifica del Grado. Si se suspende las prácticas, por no cumplir los requisitos anteriores, se tendrá que superar un examen de prácticas para poder aprobar la asignatura. Las prácticas se considerarán aprobadas hasta la siguiente convocatoria extraordinaria de septiembre.

Las AADs determinan el 15% restante de la nota final de la asignatura y estarían englobadas en el instrumento MEP de la tabla. Mediante las AADs se evalúan varios supuestos prácticos, que consistirán en el diseño y descripción de sistemas digitales en VHDL, que se colgarán como tareas en Moodle. Por tanto, en la evaluación de las AADs se usará el instrumento de evaluación Casos y Supuestos Prácticos de la tabla del verifica del Grado.

Para poder hacer la nota media de los tres apartados, se debe obtener una calificación igual o superior a la indicada en cada uno de ellos. Si no se supera la nota mínima en algunos de los apartados, aunque se obtenga una nota media igual o superior a 5, se calificará en el acta con suspenso (4).

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 el alumnado implicado al inicio del cuatrimestre. En casos excepcionales debidamente justificados, los criterios de evaluación podrán ser modificados y adaptados a dichos alumnos/as, siempre que se garantice la igualdad de derechos y oportunidades entre todos los estudiantes.

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

La convocatoria extraordinaria de septiembre es para aquellos alumnos que hayan consumido, al menos, una convocatoria, ya sea en el curso académico actual o anteriores. Para la evaluación de esta convocatoria se regirán por los contenidos y criterios reflejados en la guía docente del curso actual. Las calificaciones obtenidas en las convocatorias de enero/febrero en las actividades académicas dirigidas y en las prácticas se guardan para esta convocatoria extraordinaria. En caso de que se tenga suspensa la parte de prácticas, se tendrá que realizar un examen de prácticas.

La convocatoria extraordinaria de abril es para estudiantes que cumplan los requisitos de la convocatoria extraordinaria de finalización de estudios (artículo 74 del RRA). Los alumnos/as de la convocatoria extraordinaria de abril serán examinados según la guía del curso actual. Las calificaciones obtenidas en las convocatorias de enero/febrero del curso anterior en las actividades académicas dirigidas y en las prácticas se guardan para esta convocatoria extraordinaria. En caso de que se tenga suspensa la parte de prácticas, se tendrá que realizar un examen de prácticas.

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

La mención de Matrícula de Honor (artículo 80.3 del RRA) 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

Educación de calidad
Industria, innovación e infraestructura
Producción y consumo responsables

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).
