



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

<b>Asignatura:</b> DISEÑO VLSI	<b>Código:</b> 42373
<b>Tipología:</b> OPTATIVA	<b>Créditos ECTS:</b> 6
<b>Grado:</b> 407 - GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (CR) (20)	<b>Curso académico:</b> 2023-24
<b>Centro:</b> 108 - ESCUELA SUPERIOR DE INFORMÁTICA C. REAL	<b>Grupo(s):</b> 20
<b>Curso:</b> 4	<b>Duración:</b> C2
<b>Lengua principal de impartición:</b> Español	<b>Segunda lengua:</b> Inglés
<b>Uso docente de otras lenguas:</b> Documentación técnica en inglés.	<b>English Friendly:</b> S
<b>Página web:</b> <a href="https://campusvirtual.uclm.es">https://campusvirtual.uclm.es</a>	<b>Bilingüe:</b> N

Profesor: <b>JESUS SALIDO TERCERO</b> - Grupo(s): 20				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Fermin Caballero/2.18	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	3745	jesus.salido@uclm.es	Disponible en <a href="https://esi.uclm.es/index.php/grado-en-ingenieria-informatica/profesorado/">https://esi.uclm.es/index.php/grado-en-ingenieria-informatica/profesorado/</a>

### 2. REQUISITOS PREVIOS

Para cursar esta asignatura es aconsejable haber cursado los módulos de Formación Básica (Módulo I) y el módulo común a la Rama de Informática (Módulo II).

Esta asignatura se apoya y complementa las competencias y los conocimientos adquiridos en las asignaturas:

- Tecnología de Computadores,
- Estructura de Computadores,
- Diseño de Sistemas Basados en Microprocesador, y
- Sistemas Empotrados

### 3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Esta asignatura se integra en el Módulo de Optatividad en Formación Complementaria.

### 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

#### Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
IC01	Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.
INS01	Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.
INS04	Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería.
PER04	Capacidad de relación interpersonal.
SIS01	Razonamiento crítico.
SIS03	Aprendizaje autónomo.
SIS05	Creatividad.
UCLM03	Correcta comunicación oral y escrita.

### 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

#### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

##### Descripción

Entender cómo ha evolucionado la técnica en la ingeniería y particularmente en los ordenadores, lo que facilitará la interpretación y análisis de innovaciones futuras.

Conocer y utilizar las características de las plataformas de desarrollo para sistemas móviles y diseñar aplicaciones y servicios sobre ellas.

Diseñar hardware de propósito específico a partir de una descripción funcional del sistema, respetando los requisitos de rendimiento y coste impuestos.

#### Resultados adicionales

Ser capaz de aplicar una metodología de diseño de circuitos digitales desde la descripción y simulación, hasta la implementación final.

Ser capaz de desarrollar sistemas empotrados usando lógica programable mediante el empleo del lenguaje de descripción de hardware VHDL.

### 6. TEMARIO

#### Tema 1: Introducción al diseño de hardware digital

**Tema 1.1** Introducción a la lógica digital

**Tema 1.2** Sistemas de numeración

#### Tema 2: Introducción a la lógica de circuitos

**Tema 2.1** Puertas lógicas y aplicación de álgebra de Boole

**Tema 2.2** Síntesis de circuitos mediante redes de puertas en dos niveles

**Tema 2.3** Fases de diseño de circuitos VLSI mediante VHDL

**Tema 3: Tecnología de implementación**

**Tema 3.1** Introducción a las tecnologías

**Tema 3.2** Aspectos prácticos

**Tema 4: Implementación optimizada de funciones lógicas**

**Tema 4.1** Optimización mediante mapas de Karnaugh

**Tema 4.2** Optimización en sistemas complejos

**Tema 5: Representación numérica y circuitos aritméticos**

**Tema 5.1** Módulos aritméticos y aplicaciones

**Tema 5.2** Diseño de módulos aritméticos con VHDL

**Tema 6: Módulos combinacionales**

**Tema 6.1** Módulos combinacionales y aplicaciones

**Tema 6.2** Diseño de módulos combinacionales con VHDL

**Tema 7: Bistables, registros y contadores**

**Tema 7.1** Módulos secuenciales y aplicaciones

**Tema 7.2** Diseño de módulos secuenciales con VHDL

**Tema 8: Sistemas secuenciales síncronos**

**Tema 8.1** Formalización de sistemas secuenciales mediante autómatas finitos

**Tema 8.2** Diseño de autómatas finitos con VHDL

**COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO**

Prácticas de laboratorio

1. Instalación de Quartus Prime (QP)
2. Primer proyecto con QP (Diagrama de bloques)
3. Modelos VHDL y simulación funcional con QP
4. Implementación de modelos con múltiples funciones
5. Implementación de módulos aritméticos
6. Implementación de módulos combinacionales
7. Diseño e implementación de contador síncrono de eventos
8. Diseño e implementación de generador de secuencia temporizado

**7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA**

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	IC01	0.88	22	N	-	Exposición del temario por parte del profesor (MAG)
Tutorías individuales [PRESENCIAL]		IC01 PER04 SIS01	0.16	4	N	-	Tutorías individuales o en pequeños grupos en el despacho del profesor, clase o laboratorio (TUT)
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	IC01 INS01 INS04 SIS01 SIS03 UCLM03	1.68	42	N	-	Estudio individual (EST)
Elaboración de un portafolio [AUTÓNOMA]	Aprendizaje basado en problemas (ABP)	IC01 INS01 INS04 PER04 SIS01 SIS03 SIS05 UCLM03	1.28	32	N	-	Preparación de los problemas planteados en las sesiones prácticas de laboratorio (PLAB)
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Combinación de métodos	IC01 INS01 INS04 SIS01 SIS05 UCLM03	0.64	16	S	N	Resolución de ejercicios por parte del profesor y los estudiantes (PRO)
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Combinación de métodos	IC01 INS01 INS04 SIS01 SIS03 SIS05 UCLM03	0.64	16	S	N	Realización de un informe sobre un tema propuesto por el profesor (RES)
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Trabajo dirigido o tutorizado	IC01 INS01 INS04 PER04 SIS01 SIS05 UCLM03	0.64	16	S	S	Realización en el laboratorio de las prácticas programadas planteadas como resolución de problemas (LAB)
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	IC01 INS01 INS04 SIS01 SIS05	0.08	2	S	S	Realización de un examen final de todo el temario de la asignatura (EVA)
<b>Total:</b>			<b>6</b>	<b>150</b>			
<b>Créditos totales de trabajo presencial: 2.4</b>			<b>Horas totales de trabajo presencial: 60</b>				
<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6</b>			<b>Horas totales de trabajo autónomo: 90</b>				

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

**8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES**

Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Prueba final	50.00%	50.00%	Actividad obligatoria y recuperable para realizar en la fecha prevista para el examen final de la convocatoria ordinaria.
			Actividad no obligatoria y recuperable para realizar antes del

Elaboración de trabajos teóricos	15.00%	15.00%	fin del periodo docente.
Portafolio	25.00%	25.00%	Actividad obligatoria y recuperable para realizar tanto en sesiones presenciales como de forma autónoma fuera del aula.
Valoración de la participación con aprovechamiento en clase	10.00%	10.00%	Actividad no obligatoria y recuperable. A realizar en las sesiones de teoría/laboratorio para los estudiantes de la modalidad continua. Los estudiantes de modalidad no continua serán evaluados de esta actividad a través de un sistema alternativo en la convocatoria ordinaria.
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	

\* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

#### Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

##### Evaluación continua:

En las actividades obligatorias se debe obtener un mínimo de 4 sobre 10 para considerar la actividad superada y poder aprobar la asignatura. Una misma actividad evaluable obligatoria no podrá dividirse en partes eliminatorias ni establecerse notas mínimas en cada una de sus partes. En las actividades recuperables existe una prueba de evaluación alternativa en la convocatoria extraordinaria.

La prueba final será común para todos los grupos de teoría/laboratorio de la asignatura y será calificada por los profesores de la asignatura de forma horizontal, es decir, cada una de las partes de la prueba final será evaluada por el mismo profesor para todos los estudiantes.

El estudiante aprueba la asignatura si obtiene un mínimo de 50 puntos sobre 100 con las valoraciones de cada actividad de evaluación y supera todas las actividades obligatorias.

Para los estudiantes que no aprueben la asignatura en la convocatoria ordinaria, la calificación de las actividades superadas se conservará para la convocatoria extraordinaria. Si una actividad no es recuperable, su valoración se conservará para la convocatoria extraordinaria, aunque no se haya superado. En el caso de actividades recuperables superadas, el estudiante podrá presentarse a la evaluación alternativa de esas actividades en la convocatoria extraordinaria y, en ese caso, la nota final de la actividad corresponderá a la última nota obtenida.

La calificación de las actividades superadas en cualquier convocatoria, exceptuando la prueba final, se conservará para el próximo curso académico a petición del estudiante siempre que ésta sea igual o superior a 5 y no se modifique las actividades formativas y los criterios de evaluación de la asignatura en el próximo curso académico.

La no comparecencia a la prueba final supondrá la calificación de "No presentado". Si el estudiante no ha superado alguna actividad de evaluación obligatoria, la nota final en la asignatura no puede superar el 4 sobre 10.

##### Evaluación no continua:

Los estudiantes pueden solicitar, al principio del cuatrimestre, acogerse a la modalidad de evaluación no continua. Del mismo modo, el estudiante podrá cambiarse a la modalidad de evaluación no continua siempre que no haya participado durante el periodo de impartición de clases en actividades evaluables que supongan en su conjunto al menos el 50% de la evaluación total de la asignatura. Si un estudiante ha alcanzado ese 50% de actividades evaluables o si, en cualquier caso, el periodo de clases hubiera finalizado, se considerará en evaluación continua sin posibilidad de cambiar de modalidad de evaluación.

Los estudiantes que se acogen a la modalidad de evaluación no continua serán calificados globalmente, en 2 convocatorias anuales, una ordinaria y otra extraordinaria, evaluándose el 100% de las competencias, a través de los sistemas de evaluación indicados en la columna "Evaluación no continua".

En la modalidad de evaluación "no continua" no existe la obligatoriedad de conservar la nota obtenida por el estudiante en las actividades o pruebas (de progreso o parciales) que haya realizado en modalidad de evaluación continua.

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Se realizará pruebas de evaluación para todas las actividades recuperables.

La no comparecencia a la prueba final supondrá la calificación de "No presentado", salvo en el caso en que el estudiante conserve la nota de dicha prueba de la convocatoria ordinaria. En este último caso, la realización por parte del estudiante de cualquier otra actividad evaluable en la convocatoria extraordinaria supondrá la calificación numérica en el acta.

#### Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Mismas características que en la convocatoria extraordinaria.

## 9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

### No asignables a temas

Horas	Suma horas
Tutorías individuales [PRESENCIAL][ ]	4
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2

**Comentarios generales sobre la planificación:** La asignatura se imparte en tres sesiones semanales de 1,5 horas.

### Tema 1 (de 8): Introducción al diseño de hardware digital

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	2
Elaboración de un portafolio [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	4
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	2
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	2
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	2

### Tema 2 (de 8): Introducción a la lógica de circuitos

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3

Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	6
Elaboración de un portafolio [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	4
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	2
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	2
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	2
<b>Tema 3 (de 8): Tecnología de implementación</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	6
Elaboración de un portafolio [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	4
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	2
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	2
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	2
<b>Tema 4 (de 8): Implementación optimizada de funciones lógicas</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	6
Elaboración de un portafolio [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	4
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	2
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	2
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	2
<b>Tema 5 (de 8): Representación numérica y circuitos aritméticos</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	4
Elaboración de un portafolio [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	4
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	2
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	2
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	2
<b>Tema 6 (de 8): Módulos combinacionales</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	6
Elaboración de un portafolio [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	4
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	2
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	2
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	2
<b>Tema 7 (de 8): Biestables, registros y contadores</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	6
Elaboración de un portafolio [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	4
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	2
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	2
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	2
<b>Tema 8 (de 8): Sistemas secuenciales síncronos</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	6
Elaboración de un portafolio [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	4
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	2
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	2
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	2
<b>Actividad global</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Suma horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	22
Tutorías individuales [PRESENCIAL][ ]	4
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	42
Elaboración de un portafolio [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	32
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	16
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Combinación de métodos]	16
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	16
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
<b>Total horas: 150</b>	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Intel	Quartus Prime Introduction Using VHDL Designs Fundamentos de Lógica Digital	Intel			2017	Lab manual.

Stephen E. Brown y Z. Vranesic	con Diseño VHDL 2ª Ed.	McGraw-Hill	970-10-5609-4	2006	Teoría y problemas.
Terasic - Altera	DE0-Nano User manual	Terasic		2013	Lab manual.
	<a href="https://www.terasic.com.tw/cgi-bin/page/archive.pl?Language=English&amp;CategoryNo=139&amp;No=593&amp;PartNo=4">https://www.terasic.com.tw/cgi-bin/page/archive.pl?Language=English&amp;CategoryNo=139&amp;No=593&amp;PartNo=4</a>				
Stephen E. Brown and Zvonko Vranesic	Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design 3rd. ed.	McGraw-Hill	978-007-126880-6	2009	Theory and exercises.  This book addresses the lower-level foundational void by providing a comprehensive, bottoms-up coverage of digital systems. The book begins with a description of lower-level hardware including binary representations, gate-level implementation, interfacing, and simple combinational logic design. Only after a foundation has been laid in the underlying hardware theory is the VHDL language introduced. The VHDL introduction gives only the basic concepts of the language in order to model, simulate, and synthesize combinational logic.
Brock J. LaMeres	Introduction to Logic Circuits & Logic Design Using VHDL, 2nd. Ed.	Springer	978-3-030-12488-5	2019	
	<a href="https://doi.org/10.1007/978-3-030-12489-2">https://doi.org/10.1007/978-3-030-12489-2</a>				