



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| <b>Asignatura:</b> DISEÑO DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS II  | <b>Código:</b> 310909           |
| <b>Tipología:</b> OBLIGATORIA  | <b>Créditos ECTS:</b> 6         |
| <b>Grado:</b> 2374 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN                  | <b>Curso académico:</b> 2023-24 |
| <b>Centro:</b> 308 - ESCUELA POLITÉCNICA DE CUENCA   | <b>Grupo(s):</b> 30             |
| <b>Curso:</b> 1  | <b>Duración:</b> C2             |
| <b>Lengua principal de impartición:</b> Español  | <b>Segunda lengua:</b>          |
| <b>Uso docente de otras lenguas:</b>   | <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>ROBERTO ZANGRONIZ CANTABRANA</b> - Grupo(s): <b>30</b> |  |           |                           |   |
|---|--|-----------|---------------------------|---|
| Edificio/Despacho   | Departamento   | Teléfono  | Correo electrónico        | Horario de tutoría  |
| E. Politécnica Cuenca (0.03)  | INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES | 926054061 | roberto.zangroniz@uclm.es | El horario de tutorías actualizado se puede consultar en Secretaría Virtual |

### 2. REQUISITOS PREVIOS

Sin requisitos previos, salvo los impuestos por el plan de estudios en general. No obstante, se recomienda tener conocimientos básicos de los siguientes aspectos:

- Teoría y análisis de componentes y circuitos electrónicos.
- Análisis y síntesis de sistemas digitales combinaciones y secuenciales.
- Dispositivos lógicos programables básicos y su programación mediante lenguajes de descripción hardware.
- Sistemas básicos basados en microprocesador/microcontrolador y su programación.
- Fundamentos de instrumentación y uso de sensores.
- Conceptos básicos sobre fabricación de circuitos integrados.
- Sistemas de comunicaciones y características funcionales de sus principales componentes.

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

Este curso capacita a los estudiantes para el desarrollo de Sistemas en un Chip (SoC - System on a Chip) de altas prestaciones. Incluyendo codiseño hardware-software, uno o varios procesadores, comunicaciones de alta velocidad, aceleración hardware, etc.

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

#### Competencias propias de la asignatura

| Código | Descripción  |
|--------|--|
| E11    | Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.  |
| E12    | Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales.   |
| E13    | Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.   |
| G01    | Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.  |
| G04    | Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinarios afines. |
| G07    | Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.  |
| G08    | Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.   |
| G11    | Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.   |
| G12    | Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.  |
| G14    | Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.   |
| G15    | Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.               |

### 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

#### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Análisis y síntesis de documentación técnica.  
 Aplicación de lenguajes de descripción hardware para el diseño de circuitos de alta complejidad.  
 Comprensión de documentación técnica en inglés y dominio del vocabulario específico en ese idioma.  
 Comprensión de técnicas avanzadas de co-diseño y co-simulación hardware-software.  
 Conocimiento de las alternativas tecnológicas de SoC basados en FPGA.  
 Conocimiento de los sistemas heterogéneos integrados y sus aplicaciones.  
 Conocimiento y respeto de la ética y deontología profesional.  
 Determinación de los requisitos de diseño de un circuito partiendo de las especificaciones a nivel de sistema.  
 Diseño de dispositivos de conversión de datos para su uso en comunicaciones.  
 Diseño y verificación de componentes de comunicación: encaminadores, conmutadores, concentradores, gestión de tráfico...  
 Uso correcto de la expresión oral y escrita para transmitir ideas, tecnologías, resultados, etc.  
 Uso de metodologías y herramientas (sintetizadores, simuladores, etc.) de diseño para circuitos de alta complejidad.

## 6. TEMARIO

### Tema 1: Introducción

- Tema 1.1 Sistemas electrónicos
- Tema 1.2 Alternativas de implementación
- Tema 1.3 Arquitectura hardware/software
- Tema 1.4 Reutilización del diseño
- Tema 1.5 Alto nivel de abstracción
- Tema 1.6 Flujo de diseño

### Tema 2: Aplicaciones

- Tema 2.1 Automoción
- Tema 2.2 Comunicaciones
- Tema 2.3 Instrumentación y control
- Tema 2.4 Medicina
- Tema 2.5 Otras

### Tema 3: Sistema procesador

- Tema 3.1 Procesador hardware vs. software
- Tema 3.2 Unidad de procesamiento
- Tema 3.3 Interfaces para periféricos
- Tema 3.4 Interfaces para memoria
- Tema 3.5 Interconexión central

### Tema 4: Lógica programable

- Tema 4.1 Tejido lógico
- Tema 4.2 Lógica configurable
- Tema 4.3 Matriz de interconexión
- Tema 4.4 Recursos dedicados
- Tema 4.5 Entrada/salida
- Tema 4.6 Interfaces de comunicación
- Tema 4.7 Interfaces externos

### Tema 5: AXI

- Tema 5.1 Estándar AXI4
- Tema 5.2 Protocolos
- Tema 5.3 Interconexiones e interfaces

### Tema 6: Zynq

- Tema 6.1 Zynq-7000
- Tema 6.2 Zedboard

### Tema 7: [PRÁCTICAS]

- Tema 7.1 Introducción al entorno de desarrollo
- Tema 7.2 Sistema embebido
- Tema 7.3 Bloque IP estándar
- Tema 7.4 Bloque IP personalizado

### Tema 8: [PROYECTO]

- Tema 8.1 Diseño y programación

## COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

Se utilizarán las herramientas hardware y software, disponibles en el laboratorio de electrónica.

## 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)<br>[PRESENCIAL]   | Método expositivo/Lección magistral  | E11 E12 E13 G01 G04 G07 G08 G12 G14                               | 0.56 | 14    | N  | -  | Impartición del contenido teórico   |
| Resolución de problemas o casos<br>[PRESENCIAL] | Resolución de ejercicios y problemas | E11 E12 E13 G01 G04 G07 G08 G11 G12 G14                           | 0.2  | 5     | N  | -  | Resolución de ejemplos y ejercicios |
| Prácticas de laboratorio<br>[PRESENCIAL]        | Prácticas                            | E11 E12 E13 G01 G04 G07 G08 G11 G12 G14 G15                       | 0.72 | 18    | N  | -  | Realización de sesiones prácticas   |
| Elaboración de informes o trabajos              | Resolución de ejercicios y problemas | E11 E12 E13 G01 G04 G07   | 1.28 | 32    | N  | -  | Estudio y realización de propuestos |

|  |                                   |  |  |            |   |   |  |  |
|--|-----------------------------------|--|--|------------|---|---|--|--|
| [AUTÓNOMA]   |                                   | G08 G11 G12 G14 G15                            |  |            |   |   |  |  |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]        | Prácticas                         | E11 E12 E13 G01 G04 G07<br>G08 G11 G12 G14 G15 | 1  | 25         | N | - | Estudio y realización de prácticas   |  |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]        | Aprendizaje orientado a proyectos | E11 E12 E13 G01 G04 G07<br>G08 G11 G12 G14 G15 | 1.92   | 48         | N | - | Estudio y realización de un proyecto singular  |  |
| Otra actividad presencial [PRESENCIAL]             | Pruebas de evaluación             | E11 E12 E13 G01 G04 G07<br>G08 G11 G12 G14 G15 | 0.04   | 1          | S | S | Para cada práctica, defensa oral de la solución obtenida y entrega del código desarrollado. Cada actividad podrá ser recuperada individualmente de la manera indicada anteriormente. Podrá ser necesaria la realización de un examen final |  |
| Otra actividad presencial [PRESENCIAL]             | Pruebas de evaluación             | E11 E12 E13 G01 G04 G07<br>G08 G11 G12 G14 G15 | 0.04   | 1          | S | N | Para cada propuesto, defensa oral de la solución obtenida y entrega del código desarrollado. Cada actividad podrá ser recuperada individualmente de la manera indicada anteriormente   |  |
| Otra actividad presencial [PRESENCIAL]             | Pruebas de evaluación             | E11 E12 E13 G01 G04 G07<br>G08 G11 G12 G14 G15 | 0.2  | 5          | S | S | Defensa oral del proyecto implementado y entrega del código desarrollado. Esta actividad podrá ser recuperada de la manera indicada anteriormente  |  |
| Tutorías individuales [PRESENCIAL]                 |                                   | E11 E12 E13 G01 G04 G07<br>G08 G11 G12 G14 G15 | 0.04   | 1          | N | - | Resolución de dudas y revisión de calificaciones   |  |
| <b>Total:</b>                                      |                                   |  | <b>6</b>                                       | <b>150</b> |   |   |  |  |
| <b>Créditos totales de trabajo presencial: 1.8</b> |                                   |  | <b>Horas totales de trabajo presencial: 45</b> |            |   |   |  |  |
| <b>Créditos totales de trabajo autónomo: 4.2</b>   |                                   |  | <b>Horas totales de trabajo autónomo: 105</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                                    | 40.00%              | 40.00%                  | Prácticas. Se tendrá en cuenta el trabajo desarrollado, la defensa de la solución obtenida y el tiempo empleado           |
| Prueba                                    | 60.00%              | 60.00%                  | Proyecto (y propuestos). Se tendrá en cuenta el trabajo desarrollado, su complejidad y la defensa de la solución obtenida |
| <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).

#### Críterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

##### Evaluación continua:

Para poder superar la asignatura es necesario entregar y defender todas las prácticas y obtener como mínimo una calificación de 4 puntos (sobre 10) en cada actividad obligatoria. En cualquier caso, la nota final debe ser igual o superior a 5 puntos (sobre 10).

Al alumno que supere el laboratorio (igual o superior a 5 puntos) se le mantendrá la nota durante el curso siguiente, salvo que, voluntariamente, decida repetirlo.

##### Evaluación no continua:

Para poder superar la asignatura es necesario entregar y defender todas las prácticas y obtener como mínimo una calificación de 4 puntos (sobre 10) en cada actividad obligatoria. En cualquier caso, la nota final debe ser igual o superior a 5 puntos (sobre 10).

Al alumno que supere el laboratorio (igual o superior a 5 puntos) se le mantendrá la nota durante el curso siguiente, salvo que, voluntariamente, decida repetirlo.

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

El alumno podrá recuperar las actividades evaluables.

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

El alumno podrá recuperar las actividades evaluables en la fecha que fije la subdirección de estudios.

| 9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL  |            |
|--|------------|
| No asignables a temas  |            |
| Horas  | Suma horas |
| Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas]  | 32         |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Aprendizaje orientado a proyectos]   | 48         |
| Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]  | 1          |
| Tutorías individuales [PRESENCIAL][ ]  | 1          |
| <b>Comentarios generales sobre la planificación:</b> Los temas se impartirán consecutivamente adaptándose al calendario real que se tenga en el semestre en el que se ubica la asignatura. La planificación podrá adaptarse en función del desarrollo de la asignatura |            |
| Tema 1 (de 8): Introducción  |            |
| Actividades formativas   | Horas      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]  | 2          |

|   |                   |
|---|-------------------|
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]  | 1                 |
| <b>Tema 2 (de 8): Aplicaciones</b>  |                   |
| <b>Actividades formativas</b>   | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]     | 1                 |
| <b>Tema 3 (de 8): Sistema procesador</b>  |                   |
| <b>Actividades formativas</b>   | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]     | 3                 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]  | 1                 |
| <b>Tema 4 (de 8): Lógica programable</b>  |                   |
| <b>Actividades formativas</b>   | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]     | 3                 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]  | 1                 |
| <b>Tema 5 (de 8): AXI</b>   |                   |
| <b>Actividades formativas</b>   | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]     | 3                 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]  | 1                 |
| <b>Tema 6 (de 8): Zynq</b>  |                   |
| <b>Actividades formativas</b>   | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]     | 2                 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]  | 1                 |
| <b>Tema 7 (de 8): [PRÁCTICAS]</b>   |                   |
| <b>Actividades formativas</b>   | <b>Horas</b>      |
| Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]                                    | 18                |
| Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]                       | 1                 |
| <b>Tema 8 (de 8): [PROYECTO]</b>  |                   |
| <b>Actividades formativas</b>   | <b>Horas</b>      |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Prácticas]                              | 25                |
| Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]                       | 5                 |
| <b>Actividad global</b>   |                   |
| <b>Actividades formativas</b>   | <b>Suma horas</b> |
| Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]                       | 1                 |
| Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]                       | 5                 |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]     | 14                |
| Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas] | 32                |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Aprendizaje orientado a proyectos]      | 48                |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Prácticas]                              | 25                |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]  | 5                 |
| Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]                                    | 18                |
| Tutorías individuales [PRESENCIAL][ ]   | 1                 |
| Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]                       | 1                 |
| <b>Total horas: 150</b>   |                   |

| 10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS |   |                               |           |                   |      |             |
|----------------------------|---|-------------------------------|-----------|-------------------|------|-------------|
| Autor/es                   | Título/Enlace Web   | Editorial                     | Población | ISBN              | Año  | Descripción |
| Cayssials, Ricardo         | Sistemas embebidos en FPGA<br>The ZynqBook: Embedded  | Marcombo                      |           | 978-84-267-2158-7 | 2014 |             |
| Louise H. Crockett, et al. | Processing with the ARM Cortex-<br>A9 on the Xilinx Zynq-7000 All<br>Programmable SoC<br><a href="http://www.zynqbook.com/">http://www.zynqbook.com/</a>                    | Strathclyde<br>Academic Media |           |                   | 2014 |             |
| Xilinx, Inc.               | Zynq-7000 Technical Reference<br>Manual, UG585<br><a href="https://docs.xilinx.com/v/u/en-US/ug585-Zynq-7000-TRM">https://docs.xilinx.com/v/u/en-US/ug585-Zynq-7000-TRM</a> |                               |           |                   | 2021 |             |