

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

1091 - Sistemas Electrónicos Embebidos

Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación  
Obligatoria. Curso 2

Curso Académico 2025-2026

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

Título/s	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación	Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 2		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación				
Módulo / materia	TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS				
Código y denominación	1091 - Sistemas Electrónicos Embebidos				
Créditos ECTS	5	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)		
Web	<a href="http://moodle.unican.es/moodle27/course/view.php?id=1355">http://moodle.unican.es/moodle27/course/view.php?id=1355</a>				
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. TECNOLOGIA ELECTRONICA E INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA
Profesor responsable	PABLO PEDRO SANCHEZ ESPESO
E-mail	pablo.sanchez@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 3. DESPACHO PROFESOR (S3002)
Otros profesores	VICTOR MANUEL FERNANDEZ SOLORZANO HECTOR POSADAS COBO

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Ampliación de Sistemas Electrónicos

<b>3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS</b>
<b>Competencias Genéricas</b>
Modelar matemáticamente, realizar cálculos y simulaciones 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 multidisciplinares afines
Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos
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
Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo
Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares
Elaborar, planificar estratégicamente, dirigir, coordinar y gestionar técnica y económicamente proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales
Llevar a cabo dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos
Comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación
Analizar integralmente problemas, instalación o servicio de ingeniería
Organizar y planificar la gestión de un problema, instalación o servicio de ingeniería
<b>Competencias Específicas</b>
Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados
Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad
Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas
<b>Competencias Básicas</b>
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
Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
<b>Competencias Transversales</b>
Elaborar informes de recopilación, estudio y comprensión de ciertos temas específicos
Adquirir confianza en uno mismo en situaciones cuasi reales de trabajo, para ejecutar con interés y diligencia las tareas y decisiones propias

<b>3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>
- Comprender las características específicas, capacidades y limitaciones de los sistemas embebidos.
- Adquirir los conocimientos necesarios sobre las arquitecturas que soportan el diseño de sistemas embebidos
- Conocer los lenguajes y herramientas de especificación, simulación y diseño de sistemas electrónicos embebidos
- Ser capaz de desarrollar aplicaciones para sistemas embebidos
- Aplicar los conocimientos adquiridos a la implementación de un sistema electrónico embebido

**4. OBJETIVOS**

Conocimiento de las metodologías de especificación y co-diseño de sistemas embebidos complejos a partir de lenguajes de alto nivel

Capacidad de desarrollo y optimización de SW embebido en sistemas mono y multi-procesadores

Síntesis HW desde lenguajes de alto nivel y diseño de las comunicaciones HW/SW

Verificación y depurado de sistemas HW/SW

**5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES**

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
<b>HORAS DE CLASE (A)</b>	
- Teoría (TE)	16
- Prácticas en Aula (PA)	14
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	20
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	50
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	10
- Evaluación (EV)	5
Subtotal actividades de seguimiento	15
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>65</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	30
Trabajo autónomo (TA)	30
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>60</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>125</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Fundamentos de diseño de sistemas embebidos	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	4,00	4,00	0,00	0,00	2
2	Lenguajes de alto nivel.	6,00	6,00	8,00	0,00	0,00	4,00	2,00	10,00	10,00	0,00	0,00	8
3	Desarrollo de SW embebido	6,00	4,00	6,00	0,00	0,00	3,00	1,00	10,00	10,00	0,00	0,00	6
4	Desarrollo de HW desde alto nivel. Integración HW/SW	2,00	2,00	6,00	0,00	0,00	2,00	1,00	6,00	6,00	0,00	0,00	4
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>16,00</b>	<b>14,00</b>	<b>20,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>10,00</b>	<b>5,00</b>	<b>30,00</b>	<b>30,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

**7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN**

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Ejercicios de evaluación	Trabajo	No	Sí	50,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo del curso			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
Prácticas de laboratorio	Evaluación en laboratorio	Sí	No	50,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Durante el curso			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
<p>La calificación de la asignatura en Convocatoria Ordinaria, será en Evaluación Continua. Se deberán superar por separado dos partes: Ejercicios de evaluación y Prácticas de Laboratorio.</p> <p>La nota final será la media de la nota de los Ejercicios de evaluación (50%) y de las Prácticas de Laboratorio (50%). No se exige una nota mínima en dichas pruebas para calcular la media. Si el alumno suspende en Convocatoria Ordinaria, podrá superar la asignatura con un Examen Escrito en convocatoria extraordinaria. La nota final en ese caso se decidirá a partir de la calificación obtenida en las Prácticas de laboratorio en Evaluación Continua (50%) y en el Examen Final (50%).</p> <p><b>Ejercicios de evaluación</b> A los alumnos se les propondrán distintos ejercicios sobre aspectos concretos de la asignatura y en cualquier caso al final de cada bloque temático.</p> <p><b>Prácticas de Laboratorio</b> Cada práctica será evaluada en sus aspectos de calidad de la solución propuesta y capacidad de resolución del problema. Las prácticas de laboratorio no son recuperables porque, dada su naturaleza, no es posible recuperar en el breve espacio de tiempo disponible en Convocatoria Extraordinaria, una actividad realizada a lo largo del curso con la preparación de informes a ser entregados semanas después de la finalización de las mismas.</p> <p><b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b> Para los estudiantes que acrediten su participación a tiempo parcial se buscarán fechas en las que puedan realizar los ejercicios evaluados propuestos así como las prácticas de laboratorio.</p>				

**8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS**

BÁSICA
D.C. Black, J. Donovan, B. Bunton & A. Keist: "SystemC: From the Ground Up", Springer, 2nd Edition, 2010
R. Kamal: "Embedded Systems: Architecture, Programming and Design", McGraw-Hill, 2nd Edition, 2008
P. Marwedel: "Embedded System Design", Springer, 2006
D. Gajski, S. Abdi, A. Gerstlauer & G. Schirner : "Embedded System Design: Modeling, Synthesis and Verification", Springer, 2009

Complementaria

T. Grötter, S. Liao, G. Martin & S. Swan: "System Design with SystemC", Springer, 2002  
 W. Wolf: "High-Performance Embedded Computing", Morgan Kaufmann, 2007  
 B. Bailey, G. Martin, A. Piziali: "ESL Design and Verification", Morgan Kaufman, 2007  
 M. Coppola, M. Grammatikakis, R. Locatelli, G. Maruccia, L. Pieralisi: "Design of cost-efficient interconnect processing units", CRC Press, 2009.  
 A.D. Chandler: "Inventing the Electronic Century", Harvard University Press, 2005.

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Xilinx HW/SW Adaptive SoC & FPGA Tools				
OVP				

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita                       Comprensión oral  
 Expresión escrita                               Expresión oral  
 Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**

Las actividades del curso se complementan con documentación y video tutoriales en inglés.

**Asignatura English Friendly: El profesorado adquiere el compromiso de:**

- Facilitar el acceso a los contenidos de la asignatura mediante referencias bibliográficas para el seguimiento de la asignatura en inglés.
- Atender en inglés las tutorías cuando los estudiantes de intercambio lo soliciten.
- Permitir que los estudiantes de intercambio que así lo soliciten realicen la evaluación en lengua inglesa.