



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

**Asignatura:** SISTEMAS ELECTRÓNICOS DIGITALES

**Tipología:** OBLIGATORIA

**Grado:** 385 - GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN

**Centro:** 308 - ESCUELA POLITECNICA DE CUENCA

**Curso:** 2

**Lengua principal de impartición:** Español

**Uso docente de otras lenguas:**

**Página web:** <https://campusvirtual.uclm.es/>

**Código:** 59621

**Créditos ECTS:** 6

**Curso académico:** 2023-24

**Grupo(s):** 30

**Duración:** C2

**Segunda lengua:**

**English Friendly:** S

**Bilingüe:** N

**Profesor:** ROBERTO ZANGRONIZ CANTABRANA - Grupo(s): 30

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

Haber cursado con aprovechamiento las asignaturas de "Fundamentos de matemáticas I", "Fundamentos de matemáticas II", "Fundamentos de matemáticas III", "Componentes y circuitos", "Dispositivos electrónicos", "Informática", "Programación" y "Electrónica I".

En concreto, es necesario dominar los contenidos relativos a métodos numéricos, componentes electrónicos, análisis y diseño de circuitos electrónicos, programación en C y dispositivos programables

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

Los sistemas electrónicos es una tecnología específica de la ingeniería de telecomunicación.

Partiendo de los fundamentos de electrónica ("Componentes y circuitos" y "Dispositivos electrónicos"), se estudian los sistemas electrónicos digitales desde el punto de vista software ("Informática" y "Programación") y hardware ("Electrónica I"). Esta asignatura supone la integración de los distintos conocimientos adquiridos y su particularización a los sistemas embebidos.

Los conocimientos adquiridos con esta asignatura resultan imprescindibles para cursar asignaturas posteriormente del grado, como "Equipos audiovisuales en electromedicina", "Sensores y redes inalámbricas de sensores", "Tecnología electrónica" y "Aplicaciones interdisciplinarias en TLC"

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

#### Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
E07	Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
E08	Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.
E14	Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.
G01	Conocimientos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
G02	Una correcta comunicación oral y escrita.
G06	Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
G12	Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
G13	Capacidad de buscar y entender información, tanto técnica como comercial, en varias fuentes, relacionarla y estructurarla para integrar ideas y conocimientos. Análisis, síntesis y puesta en práctica de ideas y conocimientos.

### 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

#### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

##### Descripción

Comparación entre microprocesadores y/o microcontroladores en base a sus características.

Uso correcto de la expresión oral y escrita para transmitir ideas, tecnologías, resultados, etc.

Comprensión, análisis y síntesis de documentación técnica y dominio del vocabulario específico.

Aplicación de las metodologías de diseño y depuración de software.

Distinción de las diferentes aplicaciones de los sistemas electrónicos digitales.

Diseño y uso de expansión de recursos externos en situaciones suficientemente simples.

Familiarización en el uso de circuitos comerciales, interpretando la información suministrada por los fabricantes.

Realización de montajes y medidas de circuitos en el laboratorio.

Uso de las TICs para alcanzar los objetivos específicos fijados en la materia.

Uso de lenguajes de alto nivel para realizar programación (en tiempo real, concurrente, distribuida y basada en eventos) de un microcontrolador.

Diseño de sistemas sencillos basados en microcontrolador.

## 6. TEMARIO

### Tema 1: Introducción

**Tema 1.1** Sistemas embebidos

**Tema 1.2** Microprocesador (MPU)/microcontrolador (MCU)

**Tema 1.3** Sistemas embebidos basados en MCU

**Tema 1.4** Motivación

### Tema 2: C embebido

**Tema 2.1** Modelo de compilación

**Tema 2.2** Tipos de datos enteros

**Tema 2.3** Operadores a nivel de bit

**Tema 2.4** Calificador volatile

**Tema 2.5** Punteros

### Tema 3: Arquitectura ARM Cortex-M

**Tema 3.1** Núcleo, procesador y microcontrolador

**Tema 3.2** Procesador Cortex-M3

**Tema 3.3** Mapa de memoria

**Tema 3.4** Protocolos de bus

### Tema 4: Excepciones

**Tema 4.1** Línea de tiempo

**Tema 4.2** Prioridad y servicio

**Tema 4.3** Compartición de datos

### Tema 5: Periféricos integrados

**Tema 5.1** Entrada/salida de proposito general

**Tema 5.2** Temporizador

**Tema 5.3** Convertidor analógico-a-digital

**Tema 5.4** Transmisor/receptor síncrono/asíncrono universal

**Tema 5.5** Interfaz periférico serie

**Tema 5.6** Interfaz de circuito inter-integrado

### Tema 6: [LAB]

**Tema 6.1** Introducción al entorno de desarrollo

**Tema 6.2** Entrada/salida digital

**Tema 6.3** Entrada/salida analógica

**Tema 6.4** Temporización

**Tema 6.5** Comunicación

### Tema 7: [PROYECTO]

**Tema 7.1** 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) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	E14 G01 G02 G06	0.8	20	N	-	Impartición del contenido teórico
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	E14 G02 G06 G12	0.64	16	N	-	Resolución de ejemplos y ejercicios
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	E07 E08 E14 G01 G02 G06 G12 G13	0.8	20	N	-	Realización de las sesiones prácticas
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Resolución de ejercicios y problemas	E07 E08 E14 G01 G02 G06 G12 G13	1	25	N	-	Estudio y realización de propuestos
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Prácticas	E07 E08 E14 G01 G02 G06 G12 G13	0.4	10	N	-	Estudio y realización de prácticas
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Aprendizaje orientado a proyectos	E07 E08 E14 G01 G02 G06 G12 G13	2.2	55	N	-	Estudio y realización de un proyecto singular
Otra actividad presencial [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	E07 E08 E14 G01 G02 G06 G12 G13	0.08	2	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		E07 E08 E14 G01 G02 G06					Para cada propuesto, defensa oral de la solución obtenida y entrega del código desarrollado. Cada actividad

[PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	G12 G13	0.02	0.5	S	N	podrá ser recuperada individualmente de la manera indicada anteriormente
Otra actividad presencial [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	E07 E08 E14 G01 G02 G06 G12 G13	0.02	0.5	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]		E07 E08 E14 G01 G02 G06 G12 G13	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: 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	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).

#### CrITERIOS 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 mediante un examen en la fecha que fije la subdirección de estudios

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
<b>No asignables a temas</b>	
<b>Horas</b>	<b>Suma horas</b>
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Aprendizaje orientado a proyectos]	55
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.5
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.5
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	
<b>Tema 1 (de 7): Introducción</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1.5
<b>Tema 2 (de 7): C embebido</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1.5
<b>Tema 3 (de 7): Arquitectura ARM Cortex-M</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]	3
<b>Tema 4 (de 7): Excepciones</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	4.5
<b>Tema 5 (de 7): Periféricos integrados</b>	

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	10.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	7
<b>Tema 6 (de 7): [LAB]</b>	
Actividades formativas	Horas
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	20
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Prácticas]	10
<b>Tema 7 (de 7): [PROYECTO]</b>	
Actividades formativas	Horas
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas]	25
Actividad global	
Actividades formativas	Suma horas
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Prácticas]	10
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	0.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	16
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Aprendizaje orientado a proyectos]	55
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	20
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	20
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas]	25
Tutorías individuales [PRESENCIAL][ ]	1
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	0.5
<b>Total horas: 150</b>	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS					
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población ISBN	Año	Descripción
STMicroelectronics	STM32F10xxx -Reference Manual, RM0008 <a href="https://www.st.com/resource/en/reference_manual/rm0008-stm32f101xx-stm32f102xx-stm32f103xx-stm32f105xx-and-stm32f107xx-advanced-armbased-32bit-mcus-stmicroelectronics.pdf">https://www.st.com/resource/en/reference_manual/rm0008-stm32f101xx-stm32f102xx-stm32f103xx-stm32f105xx-and-stm32f107xx-advanced-armbased-32bit-mcus-stmicroelectronics.pdf</a>	STMicroelectronics		2021	
Stuart R. Ball	Analog Interfacing to Embedded Microprocessor Systems	Newnes	978-0750677233	2004	
Trevor Martin	The Designer's Guide to the Cortex-M Processor Family, 2nd Edition	Newnes	978-0081006290	2016	
Joseph Yiu	The Definitive Guide to ARM Cortex-M3 and Cortex-M4 Processors	Newnes	978-0124080829	2014	
STMicroelectronics	STM32 Nucleo-64 Boards - User Manual, UM1724 <a href="https://www.st.com/resource/en/user_manual/um1724-stm32-nucleo64-boards-mb1136-stmicroelectronics.pdf">https://www.st.com/resource/en/user_manual/um1724-stm32-nucleo64-boards-mb1136-stmicroelectronics.pdf</a>	STMicroelectronics		2020	
STMicroelectronics	STM32F103xx - DataSheet, DS5319 <a href="https://www.st.com/resource/en/datasheet/stm32f103rb.pdf">https://www.st.com/resource/en/datasheet/stm32f103rb.pdf</a>	STMicroelectronics		2022	