

**1. DATOS GENERALES****Asignatura:** SISTEMAS ELECTRÓNICOS DIGITALES**Código:** 59621**Tipología:** OBLIGATORIA**Créditos ECTS:** 6**Grado:** 385 - GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN**Curso académico:** 2021-22**Centro:** 308 - ESCUELA POLITÉCNICA CUENCA**Grupo(s):** 30**Curso:** 2**Duración:** C2**Lengua principal de impartición:** Español**Segunda lengua:****Uso docente de otras lenguas:****English Friendly:** S**Página web:** <https://campusvirtual.uclm.es/>**Bilingüe:** N**Profesor:** ROBERTO ZANGRONIZ CANTABRANA - Grupo(s): 30

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
0.03	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	969 179 100 ext 4819	roberto.zangroniz@uclm.es	El horario de tutorías se publicará en el tablón de anuncios

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 interdisciplinares 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.

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 de sistemas sencillos basados en microcontrolador.

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

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.

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 propósito 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	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 [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	E07 E08 E14 G01 G02 G06 G12 G13	0.02	0.5	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	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
Total:			6	150			
Créditos totales de trabajo presencial: 2.4			Horas totales de trabajo presencial: 60				
Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6			Horas totales de trabajo autónomo: 90				

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
Total:	100.00%	100.00%	

* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 6 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. 13.2) 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 mediante un examen 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]	25
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Prácticas]	10
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
Comentarios generales sobre la planificación: 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 7): Introducción	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1.5
Tema 2 (de 7): C embebido	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1.5
Tema 3 (de 7): Arquitectura ARM Cortex-M	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	3
Tema 4 (de 7): Excepciones	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2.5

Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	4.5
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	3
Tema 5 (de 7): Periféricos integrados	
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
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	14
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
Total horas: 150	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS					
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población ISBN	Año	Descripción
STMicroelectronics	STM32F10xxx -Reference Manual, RM0008 https://www.st.com/resource/en/reference_manual/cd00171190.pdf	STMicroelectronics		2018	
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 https://www.st.com/resource/en/user_manual/dm00105823.pdf	STMicroelectronics		2019	
STMicroelectronics	STM32F103xx - DataSheet, DS13587 https://www.st.com/resource/en/datasheet/stm32f103rb.pdf	STMicroelectronics		2015	