

**FICHA IDENTIFICATIVA****DATOS DE LA ASIGNATURA****Código:** 34937**Nombre:** Sistemas electrónicos digitales II**Ciclo:** Grado**Créditos ECTS:** 6**Curso académico:** 2026-27**TITULACIONES**

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1404 - Grado en Ingeniería Electrónica Industrial	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	4	Primer cuatrimestre

MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
1404 - Grado en Ingeniería Electrónica Industrial	Sistemas electrónicos	OBLIGATORIA

COORDINACIÓN

SUAREZ ZAPATA ADRIAN

TORRES PAIS JOSE GABRIEL

RESUMEN

L'assignatura Sistemes Electrònics Digitals II forma part de la matèria Sistemes Electrònics, l'objectiu general de la qual és ensenyar les tècniques bàsiques i els fonaments per a l'anàlisi, el disseny i la implementació d'aplicacions mitjançant sistemes digitals.

És una assignatura obligatòria de caràcter quadrimestral que s'imparteix en el quart curs de la titulació de Grau en Enginyeria Electrónica Industrial durant el primer quadrimestre. En el pla d'estudis consta d'un total de 6 crèdits ECTS.

Amb aquesta assignatura es pretén que l'alumnat conega els fonaments dels sistemes electrònics digitals basats en microcontroladors i aprenga a realitzar dissenys amb ells. L'assignatura se centra en l'ús d'un dispositiu microcontrolador àmpliament emprat en l'àmbit professional, basat en arquitectura ARM, que s'utilitza com a plataforma de referència per a adquirir una metodologia de desenvolupament aplicable posteriorment a altres dispositius i entorns.

L'assignatura té un caràcter mixt teóricoexperimental, per la qual cosa als continguts teòrics s'afegen continguts de caràcter pràctic, tant d'implementació i validació d'aplicacions sobre els dispositius com de



realització de treballs pràctics de laboratori, en els quals es reforçaran els conceptes i sistemes estudiats. Aquestes activitats permetran familiaritzar l'alumnat amb l'entorn de treball professional, mitjançant la realització de diversos projectes sobre una plataforma microcontroladora que permet adquirir coneixements pràctics i competències transferibles al desenvolupament de sistemes electrònics digitals en altres plataformes. Les activitats i projectes plantejats estaran focalitzats en l'àmbit de l'Enginyeria Electrònica Industrial.

En finalitzar l'assignatura, l'alumnat serà capaç d'analitzar i dissenyar sistemes digitals basats en microcontroladors, aplicar tecnologies digitals per a la resolució de problemes i aplicacions en l'àmbit de l'Enginyeria Electrònica Industrial, manejar eines de desenvolupament, programació, depuració i simulació, i desenvolupar sistemes digitals que complisquen un conjunt d'especificacions, utilitzant una plataforma microcontroladora basada en arquitectura ARM com a referència metodològica transferible a altres dispositius i entorns.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

OTROS TIPOS DE REQUISITOS

Para abordar adecuadamente la asignatura, se recomienda que el alumnado haya adquirido conocimientos previos, tanto teóricos como prácticos, sobre los fundamentos de la programación trabajados en la asignatura Informática, así como sobre los fundamentos de la electrónica digital tratados en la asignatura Sistemas Electrónicos Digitales I.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1404 - Grado en Ingeniería Electrónica Industrial

CE3 - Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores.

CE6 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.

CG3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial (con la tecnología específica de Electrónica Industrial).

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS



1. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS BASADOS EN MICROCONTROLADOR

Sistema electrónico digital.
Introducción a los sistemas embebidos.
El concepto de microcontrolador.
Fabricantes y gamas.
Ejemplos y aplicaciones.
Proyecto basado en un microcontrolador.

2. ARQUITECTURA DEL MICROCONTROLADOR (I): NÚCLEO

Arquitectura de computadores.
Evolución de la arquitectura ARM.
Mapa de memoria.
Sistema de relojes.

3. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

Programas, algoritmos y datos.
Lenguajes de programación.
Kit de evaluación Nucleo-64 STM32.
Herramientas IDE: Introducción a Keil uVision.
Mi primer proyecto: codificación, síntesis, programación y depuración.

4. METODOLOGÍA DE DISEÑO

Descripción del comportamiento de un microcontrolador.
Lenguajes vs. modelos de computación.
Modelo de programación secuencial.
Otros modelos de computación.

5. ARQUITECTURA DEL MICROCONTROLADOR (II): PERIFÉRICOS

Introducción: periféricos más comunes en un microcontrolador.
Puertos de entrada/salida.
Gestión de periféricos: interrupciones y bajo consumo.
Temporizadores/contadores/PWM.
Comunicación interfaz serie.
Conversor analógico-digital.
Comunicaciones avanzadas.

**VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)****ACTIVIDADES PRESENCIALES**

Actividad	Horas
Teoría	30,00
Prácticas en aula	10,00
Laboratorio	20,00
Total horas	60,00

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	2,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	18,00
Estudio y trabajo autónomo	20,00
Preparación de clases	40,00
Preparación de actividades de evaluación	2,00
Resolución de casos prácticos	8,00
Total horas	90,00

METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a los siguientes ejes: las sesiones de teoría y problemas, las tareas de evaluación continua, el microproyecto, las tutorías y, por último, las sesiones de laboratorio.

En el aprendizaje en grupo con el profesorado, correspondiente a las sesiones de teoría y problemas, se combinará el modelo de lección magistral con metodologías participativas. En las sesiones de teoría, el profesorado expondrá los fundamentos y contenidos de la asignatura, planteando cuestiones concretas y tareas de evaluación continua relacionadas con los contenidos desarrollados, que permitirán al alumnado reforzar su comprensión y aplicar progresivamente los conceptos trabajados. En las sesiones de problemas, se orientará el trabajo hacia el desarrollo del microproyecto, entendido como la resolución completa, en grupos de hasta 4 personas, de un proyecto real vinculado al diseño de sistemas electrónicos digitales. Se plantearán diversos proyectos, de los que se espera una implementación del firmware y una documentación detallada. Durante estas sesiones, el alumnado trabajará sobre el microproyecto realizando el análisis de las especificaciones planteadas, la división del sistema en bloques funcionales, la selección de periféricos y recursos del microcontrolador, el planteamiento de la estructura del firmware, la definición de las pruebas de validación y la elaboración de la documentación técnica generada. Estas actividades no son recuperables y deberán entregarse en los plazos establecidos por el profesorado (CG3, CG4, CE3, CE6).

El alumnado dispone de un horario de tutorías cuya finalidad es la de resolver problemas, dudas.... Además, se podrán aclarar las mismas mediante el correo electrónico o los foros de discusión del Aula Virtual.



Los grupos de laboratorio estarán formados por dos personas como máximo, los guiones se deben trabajar para prepararlos con antelación a la sesión de laboratorio y para resolverlos correctamente y en el tiempo establecido en cada sesión (CG3, CG4, CE3, CE6).

Para poder llevar a buen término la metodología docente descrita, el alumnado dispone en el Aula Virtual de los siguientes documentos:

- Guía Docente.
- Presentaciones de cada tema.
- Tareas de evaluación continua.
- Guiones de sesiones de laboratorio.
- Documento de especificaciones del microproyecto.
- Documentación técnica del microcontrolador y del kit de desarrollo empleado.

EVALUACIÓN

La evaluación del proceso de aprendizaje se realizará mediante tres partes: examen de teoría, realización de los trabajos (tareas de evaluación continua y microproyecto) y laboratorio.

PRIMERA CONVOCATORIA

Para aprobar la asignatura en primera convocatoria será condición necesaria obtener una nota final igual o superior a 5/10 y una calificación igual o superior a 4/10 en cada una de las tres partes: examen de teoría, trabajos y laboratorio. La nota final se obtendrá de acuerdo con los siguientes criterios:

1. **Examen de teoría:** 35% de la nota final.
Se realizará mediante un examen individual y escrito en las fechas indicadas en el calendario oficial. Constará de dos secciones: una de cuestiones de carácter teórico-práctico y otra consistente en la resolución de cuestiones relacionadas con el análisis y la optimización de un código para un microcontrolador. Para superar esta parte será necesario obtener una calificación igual o superior a 4/10 en cada una de las dos secciones del examen (CG3, CG4, CE3).
2. **Trabajos:** 35% de la nota final.
Esta parte incluye las tareas de evaluación continua y el microproyecto, realizados por el alumnado de modo individual o en grupo durante el cuatrimestre. Estas actividades no son recuperables y se entregarán en los plazos indicados en el Aula Virtual de la asignatura (CG4, CE6).
3. **Laboratorio:** 30% de la nota final.
En el caso de que el alumnado cumpla el requisito de asistencia al laboratorio, entendido como la asistencia al menos al 80% de las sesiones programadas y la justificación adecuada, en su caso, de la imposibilidad de asistir a las sesiones restantes por causa de fuerza mayor, la nota de laboratorio se obtendrá a partir de un examen individual de laboratorio (20%), que se realizará en la última sesión, y de la evaluación continua de las sesiones de laboratorio (10%). El examen



de laboratorio consistirá en la implementación del código de un proyecto planteado y en la contestación de cuestiones relacionadas con dicho proyecto. La evaluación continua de las sesiones de laboratorio se realizará mediante cuestionarios o preguntas del profesorado, con el fin de verificar el correcto aprovechamiento de cada sesión (CG4, CE6).

Para el alumnado que cumpla el requisito de asistencia a las sesiones de laboratorio, la nota final vendrá dada por la siguiente expresión:

$$\text{Nota final} = (\text{Examen_teoría} \times 0,35) + (\text{Trabajos} \times 0,35) + (\text{Examen_laboratorio} \times 0,20) + (\text{Sesiones_laboratorio} \times 0,10)$$

El alumnado que no cumpla el requisito de asistencia al laboratorio realizará el examen de laboratorio en la fecha oficial del examen de la primera convocatoria, al finalizar el examen de teoría. En este caso, la nota final vendrá dada por:

$$\text{Nota final} = (\text{Examen_teoría} \times 0,35) + (\text{Trabajos} \times 0,35) + (\text{Examen_laboratorio} \times 0,30)$$

SEGUNDA CONVOCATORIA

En segunda convocatoria, para superar la asignatura será necesario obtener una nota final igual o superior a 5/10 y una calificación mínima de 4/10 en las partes recuperables: examen de teoría y examen de laboratorio.

El examen de teoría constará de dos secciones: una de cuestiones de carácter teórico-práctico y otra consistente en la resolución de cuestiones relacionadas con el análisis y la optimización de un código para un microcontrolador. Para superar esta parte será necesario obtener una calificación igual o superior a 4/10 en cada una de las dos secciones del examen.

La parte correspondiente a trabajos se conservará de la primera convocatoria, pero no constituirá por sí misma un requisito mínimo excluyente. El examen de laboratorio tendrá un peso del 30% y permitirá recuperar la totalidad de la parte de laboratorio.

En segunda convocatoria, la nota final vendrá dada por:

$$\text{Nota final} = (\text{Examen_teoría} \times 0,35) + (\text{Trabajos} \times 0,35) + (\text{Examen_laboratorio} \times 0,30)$$

NORMATIVA APLICABLE

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo establecido en el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universitat de València para Grados y Másteres (<https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?accion=inicio&idEdictoSeleccionado=5639>).

La copia o plagio manifiesto de cualquier actividad que forma parte de la evaluación supondrá la imposibilidad de superar la asignatura, sometiéndose seguidamente a



los procedimientos disciplinarios oportunos indicados en el PROTOCOLO DE ACTUACIÓN ANTE PRÁCTICAS FRAUDULENTAS EN LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA (ACGUV 123/2020).

BIBLIOGRAFÍA

- [1] M. Pont, *Embedded C*. New York, NY, USA: ACM Press/Addison-Wesley, 2001.
- [2] E. Sanchis, J. Martos, V. González, and G. Torralba, *Sistemas electrónicos digitales. Fundamentos y diseño de aplicaciones*, 1st ed. Valencia, Spain: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valencia, 2002.
- [3] F. Vahid and T. Givargis, *Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Introduction*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, 2002.
- [4] S. Chen, M. A. Mazidi, and E. Ghaemi, *STM32 Arm Programming for Embedded Systems: Using C Language with STM32 Nucleo*, illustrated ed., ser. Mazidi & Naimi Arm, vol. 6. MicroDigitalEd, 2018.
- [5] D. Norris, *Programming with STM32: Getting Started with the Nucleo Board and C/C++*, 1st ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill Education TAB, 2018.
- [6] D. E. Barkana and H. D. Gurhan, *Embedded Digital Control with Microcontrollers: Implementation with C and Python*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2021.
- [7] C. Ünsalan, B. Höke, and E. Atmaca, *Embedded Machine Learning with Microcontrollers: Applications on STM32 Development Boards*, 1st ed. Cham, Switzerland: Springer, 2024, doi: 10.1007/978-3-031-70912-8.
- [8] STMicroelectronics, *STM32F101xx, STM32F102xx, STM32F103xx, STM32F105xx and STM32F107xx Advanced Arm-Based 32-Bit MCUs*, Reference Manual RM0008, Rev. 21, Feb. 2021.
- [9] STMicroelectronics, *STM32F10xxx/20xxx/21xxx/L1xxxx Cortex-M3 Programming Manual*, Programming Manual PM0056, Rev. 7, Dec. 2024.
- [10] STMicroelectronics, *STM32F103x8, STM32F103xB: Medium-Density Performance Line Arm-Based 32-Bit MCU with 64 or 128 KB Flash, USB, CAN, 7 Timers, 2 ADCs, and 9 Communication Interfaces*, Datasheet DS5319, Rev. 20, Jul. 2025.
- [11] STMicroelectronics, *STM32 Nucleo-64 Boards*, User Manual UM1724, DocID025833, Rev. 9, Aug. 2015.