



1. Código: 12453 **Nombre:** Aplicaciones de los Microcontroladores

2. Créditos: 4,50 **--Teoría:** 2,25 **--Prácticas:** 2,25 **Carácter:** Optativo

Titulación: 190-Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

Módulo: 5-Módulo de tecnología específica de Sistemas Electrónicos **Materia:** 12-Sistemas Electrónicos

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. Coordinador: Torres Carot, Vicente

Departamento: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

4. Bibliografía

The AVR microcontroller and embedded systems : using assembly and C	Muhammad, Ali Mazidi
CAN Specification	BOSCH
The Linux programming interface [electronic resource] : a Linux and UNIX system programming handbook	Kerrisk, Michael
Microprocessor systems design : 68000 hardware, software, and interfacing	Clements, Alan
FreeRTOS	Real Time Engineers Ltd.
Embedded Microcomputer Systems: Real Time Interfacing	Jonathan W. Valvano
RM0399 Reference manual. STM32H745/755 and STM32H747/757	STMicroelectronics
advanced Arm-based 32-bit MCUs	
RM0436 Reference manual. STM32MP157 advanced Arm-based 32-bit MPUs	STMicroelectronics
UM2411 User manual Discovery kit with STM32H747XI MCU	STMicroelectronics
UM2534 User manual. Discovery kits with STM32MP157 MPU	STMicroelectronics
STM32H747xI/G Datasheet	STMicroelectronics
STM32MP157C/F Datasheet	STMicroelectronics
STM32H747I-DISCO Schematics	STMicroelectronics
STM32MP157 Schematics	STMicroelectronics
MCF5272 ColdFire Integrated Microprocessor User's Manual	Freescale

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

La asignatura Aplicaciones de los Microcontroladores introduce a los estudiantes de grado en el diseño y desarrollo de sistemas basados en microcontroladores. Se abordan los fundamentos de estos sistemas, explorando sus unidades funcionales básicas y las particularidades de su diseño.

El curso comienza con una introducción a los sistemas embebidos y los microcontroladores/microprocesadores, destacando las arquitecturas ARM. Se estudian los módulos de interfaz más comunes, como puertos de entrada/salida, ADC, y protocolos de comunicación (UART, I2C, SPI, USB), así como periféricos internos como PWM, DMA, temporizadores, RTC y watchdog.

En el ámbito de la programación, se profundiza en C avanzado para sistemas embebidos y en técnicas de programación con precisión finita. También se exploran arquitecturas de software, incluyendo programación sin sistema operativo (bare metal), sistemas operativos en tiempo real (como FreeRTOS) y otros sistemas operativos.

A nivel práctico, los estudiantes desarrollan aplicaciones utilizando sistemas de desarrollo STM32, trabajando en la gestión de módulos hardware internos y externos, comunicaciones cableadas e inalámbricas, e interfaces gráficas de usuario. Estas prácticas abarcan tanto la programación de bajo nivel como de alto nivel, integrando conceptos de arquitecturas de software.

El objetivo general es capacitar a los estudiantes para diseñar y programar sistemas basados en microcontroladores, combinando conocimientos teóricos y habilidades prácticas para desarrollar aplicaciones funcionales en entornos reales.

Contextualización de la asignatura

Esta asignatura se basa en Sistemas Microprocesadores, que se imparte en segundo curso, en la que se abordan los conceptos básicos sobre sistemas microprocesadores/microcontroladores. Asimismo, la asignatura Programación de primer curso proporciona el conocimiento de un lenguaje de programación.

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 06/06/2025	1 / 4	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALU67JY1QGC https://sede.upv.es/e/Verificador			



Los sistemas basados en microcontroladores, típicamente en sistemas embebidos, son parte de nuestra rutina diaria, estando presentes en electrónica de consumo, dispositivos médicos, sistemas de comunicaciones, sistemas militares, etc. El estudio de sistemas microcontroladores, como parte importante de los sistemas embebidos en general, es importante para un titulado universitario con formación en electrónica porque son una parte fundamental del diseño electrónico, permitiendo el desarrollo de productos comerciales inteligentes y porque proporcionan al titulado una herramienta/plataforma útil para la innovación.

6. Conocimientos recomendados

(12410) Sistemas microprocesadores

Los conocimientos previos recomendados son conceptos de microprocesadores, mapas de memoria, análisis temporal, arquitectura básica de un microprocesador, así como programación en lenguajes de bajo nivel (ensamblador) y alto nivel (C, Pascal o similares).

7. Resultados

Resultados fundamentales

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

SE7(ES) Capacidad para diseñar dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y terminales para servicios y sistemas de telecomunicación

CB3(GE) Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4(GE) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5(GE) Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CG1(GE) Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden ministerial CIN/352/2009 del 9 de Febrero (competencias específicas), la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.

CG2(GE) Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CG3(GE) 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.

CG4(GE) Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

CG7(GE) Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

CG8(GE) Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.

SE1(ES) Capacidad de construir, explotar y gestionar sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas electrónicos

SE2(ES) Capacidad para seleccionar circuitos y dispositivos electrónicos especializados para la transmisión, el encaminamiento o enrutamiento y los terminales, tanto en entornos fijos como móviles

SE5(ES) Capacidad de diseñar circuitos de electrónica analógica y digital, de conversión analógico-digital y digital-analógica, de radiofrecuencia, de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicación y computación

CB2(GE) Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio





7. Resultados

Competencias transversales

(5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Realización del trabajo final de prácticas

- Criterios de evaluación

Se evaluará la capacidad de resolver problemas complejos de forma autónoma, en el ámbito de la disciplina, en base al trabajo final de prácticas entregado por el alumno.

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA5.1 - Identificar, formular y resolver problemas complejos, de manera autónoma, aplicando los principios de la disciplina.

8. Unidades didácticas

1. Introducción a los sistemas basados en microcontroladores
2. Interfaces
3. Aritmética en punto fijo en un microcontrolador
4. Arquitecturas software para sistemas basados en microcontroladores
5. Otros periféricos del microcontrolador
6. LAB1.
 1. INTRODUCCIÓN AL IDE
 2. COMUNICACIÓN SERIE
 3. DMA
 4. MÁQUINA DE ESTADOS
 5. RTOS
 6. INTERRUPTOS
 7. PROGRAMACIÓN AVANZADA
7. LAB2. MÓDULOS AVR
 1. INTRODUCCIÓN AL DESARROLLO PARA AVR
 2. TIMERS, INTERRUPTOS Y COMUNICACIÓN INALÁMBRICA
8. LAB3. LINUX
 1. PROCESO DE ARRANQUE DE UN LINUX EMBEBIDO
9. LAB4. PREPARACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE PRÁCTICAS

9. Método de enseñanza-aprendizaje

UD	TA	SE	PA	PL	PC	PI	EVA	TP	TNP	TOTAL HORAS
1	7,00	--	--	--	--	--	--	7,00	6,00	13,00
2	5,00	--	--	--	--	--	--	5,00	9,00	14,00
3	2,50	--	0,50	--	--	--	--	3,00	10,00	13,00
4	5,50	--	--	--	--	--	--	5,50	12,00	17,50
5	2,50	--	--	--	--	--	--	2,50	5,00	7,50
6	--	--	--	14,00	--	--	--	14,00	22,00	36,00
7	--	--	--	4,00	--	--	--	4,00	7,00	11,00
8	--	--	0,00	2,00	--	--	--	2,00	3,00	5,00
9	--	--	--	2,00	--	--	--	2,00	12,00	14,00
TOTAL HORAS	22,50	--	0,50	22,00	--	--	--	45,00	86,00	131,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA:

Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

Descripción

- (05) Trabajos académicos
- (14) Prueba escrita
- (09) Proyecto

Nº Actos	Peso (%)
11	20
1	40
1	40

En la parte teórica se realizará un examen a final de cuatrimestre cuyo peso es el 40% de la nota de la asignatura. Si no se alcanza al menos un 3 este examen, la nota máxima de la asignatura será 4.5

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 06/06/2025	3 / 4	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALU67JY1QGC	https://sede.upv.es/eVerificador		



10. Evaluación

En la parte práctica en el aula se comprobará la realización de las prácticas y los códigos en C empleados se guardarán conforme se vayan realizando los ejercicios en un repositorio de Subversion que será entregado al profesor (aproximadamente 10 entregas que suponen un 1/3 de la nota de prácticas). Asimismo se entregará un proyecto (2/3 de la nota de prácticas) realizado en grupo, salvo que el profesor determine que en algún caso se puede o debe realizar de forma individual. Se realizará un examen de validación de la parte práctica. En caso de no superarlo, la nota de la entrega de ejercicios (20% de la nota de la asignatura) será 0.

Se realizará un examen final de recuperación de toda la asignatura. Debido a las necesidades de organización (tamaño del aula, profesores que asisten al examen, fotocopias, etc.), los alumnos que deseen presentarse a un examen de recuperación deberán solicitarlo con antelación, cumpliendo los plazos y el procedimiento oficial que establezca el profesor para realizar dicha solicitud.

Para los estudiantes con dispensa de asistencia la parte teórica el método de evaluación será idéntico al resto de alumnos. En cuanto a la parte práctica, el método de evaluación para estos alumnos tampoco cambia, si bien pueden ir concertando con los profesores la entrega de las prácticas fuera del horario de prácticas.

Esta asignatura requiere asistencia a las sesiones lectivas, tanto de teoría como de prácticas. La no asistencia a las clases de forma injustificada reduce la nota según la normativa que se expone a continuación. Se contabiliza la asistencia como horas asistidas respecto de las horas lectivas totales impartidas (teoría o prácticas, pero no los exámenes). Se permite la no asistencia de forma injustificada sin consecuencias a un máximo del 20% de las horas. Si la no asistencia injustificada supera el porcentaje anterior, se reducirá la nota final de la asignatura de forma proporcional a la cantidad en que se supere el 20%, de tal forma que se reducirá la nota 0.2 puntos por cada 10% adicional de absentismo (la reducción que corresponda, no contabilizando en bloques de 10%). Si por ejemplo las ausencias injustificadas suponen el 25% de las horas impartidas en la asignatura, la reducción será de $0.2 \cdot (25-20)/10 = 0.1$ puntos en la nota final (sobre 10 puntos) de la asignatura. Si por ejemplo las ausencias injustificadas suponen el 35% de las horas impartidas en la asignatura, la reducción será de $0.2 \cdot (35-20)/10 = 0.3$ puntos en la nota final (sobre 10 puntos) de la asignatura. No obstante, si las faltas de asistencia a teoría superan el 40% de las horas totales de teoría o las faltas de asistencia a prácticas superan el 40% de las horas totales de prácticas, se aplicará la normativa de régimen académico para que el alumno sea calificado como no presentado. En todos los casos, la no asistencia si está justificada se considerará como haber asistido a clase a los efectos de esta normativa.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	A partir de una ausencia del 20% en el global teoría+prácticas se aplica una reducción en la nota. Si la ausencia no justificada, contabilizada en horas, en la parte teórica o en la parte práctica superan el 40% se aplicará la NRAE para calificar al
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	20	A partir de una ausencia del 20% en el global teoría+prácticas se aplica una reducción en la nota. Si la ausencia no justificada, contabilizada en horas, en la parte teórica o en la parte práctica superan el 40% se aplicará la NRAE para calificar al
Práctica Laboratorio	20	A partir de una ausencia del 20% en el global teoría+prácticas se aplica una reducción en la nota. Si la ausencia no justificada, contabilizada en horas, en la parte teórica o en la parte práctica superan el 40% se aplicará la NRAE para calificar al
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	

