



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

<b>Asignatura:</b> DISEÑO DE SISTEMAS BASADOS EN MICROPROCESADOR	<b>Código:</b> 42335
<b>Tipología:</b> OBLIGATORIA	<b>Créditos ECTS:</b> 6
<b>Grado:</b> 347 - GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (CR)	<b>Curso académico:</b> 2019-20
<b>Centro:</b> 108 - ESCUELA SUPERIOR DE INFORMÁTICA C. REAL	<b>Grupo(s):</b> 20
<b>Curso:</b> 3	<b>Duración:</b> C2
<b>Lengua principal de impartición:</b> Español	<b>Segunda lengua:</b> Inglés
<b>Uso docente de otras lenguas:</b>	<b>English Friendly:</b> S
<b>Página web:</b>	<b>Bilingüe:</b> N

Profesor: <b>JULIAN CABA JIMENEZ</b> - Grupo(s): <b>20</b>				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
3.05	TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN	6725	julian.caba@uclm.es	Visit <a href="http://webpub.esi.uclm.es/directorio">http://webpub.esi.uclm.es/directorio</a>

### 2. REQUISITOS PREVIOS

Esta asignatura se apoya en las competencias y los conocimientos adquiridos en las asignaturas:

- Estructura de Computadores
- Tecnología de Computadores
- Organización de Computadores

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

Esta asignatura parte de las asignaturas "*Estructura de Computadores*" y "*Tecnología de Computadores*" y desarrolla la capacidad de diseñar sistemas basados en microcontroladores y microprocesadores, así mismo se complementa con la asignatura "*Sistemas Empotrados*" que se debe cursar a continuación de esta.

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

#### Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
IC1	Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.
IC2	Capacidad de desarrollar procesadores específicos y sistemas empotrados, así como desarrollar y optimizar el software de dichos sistemas.
IC5	Capacidad de analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empotradas y de tiempo real.
IC7	Capacidad para analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos.
INS2	Capacidad de organización y planificación.
INS4	Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería.
PER2	Capacidad de trabajo en equipo interdisciplinar.
PER4	Capacidad de relación interpersonal.
PER5	Reconocimiento a la diversidad, la igualdad y la multiculturalidad.
SIS1	Razonamiento crítico.
SIS3	Aprendizaje autónomo.
SIS5	Creatividad.

### 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

#### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

##### Descripción

Dimensionar e integrar sistemas utilizando las plataformas hardware y software más adecuadas para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos

Diseñar y construir sistemas digitales, así como desarrollar y optimizar software para ellos.

Analizar, evaluar y seleccionar la plataforma hardware más adecuada en base al entorno concreto en el que se deba implantar.

Usar y programar adecuadamente arquitecturas multiprocesador.

Reconocer diferentes tipos de arquitecturas paralelas.

### 6. TEMARIO

#### Tema 1: Microcontrollers and Microprocessors

##### Tema 1.1 Introduction

**Tema 1.2** ATmega328P Microcontroller (Arduino)

**Tema 1.3** Cortex-M Family Processors

**Tema 2: Basics of Embedded Software**

**Tema 2.1** Basics of Software Concurrency

**Tema 2.2** Exceptions and Interrupts

**Tema 2.3** C in Assembly Language

**Tema 3: Peripherals**

**Tema 3.1** GPIO

**Tema 3.2** Timers

**Tema 3.3** Analog Interfacing

**Tema 3.4** Serial Communication

**Tema 3.5** DMA: Direct Memory Access

**Tema 3.6** FPU: Float-Point Unit

**Tema 4: RTOS**

**Tema 4.1** Introduction to FreeRTOS

**COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO**

La parte de laboratorio se divide en labs que tienen un carácter incremental excepto el primer lab. En los diferentes labs se hace uso de *Arduino Uno (ATmega328P)*, *STM32-F411RE (Cortex-M4)* y *ESP-WROOM-32 (ESP32)*

- **Lab 1:** *Arduino + Oscilloscope*
- **Lab 2:** *Hello STM32CubeMX + IDE!*
- **Lab 3:** *Traffic Light and FSM*
- **Lab 4:** *Adding Interrupts*
- **Lab 5:** *Adding Car Detection Feature (Timers)*
- **Lab 6:** *Adding Barrier for Cars (PWM)*
- **Lab 7:** *Adding Serial Communication - Bluetooth and I2C (UART & I2C)*
- **Lab 8:** *ESP32, MicroPython and API REST*

**7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA**

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Rec	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	IC1 IC2 IC5 IC7	0.72	18	N	-	-	Exposición del temario por parte del profesor (MAG)
Tutorías individuales [PRESENCIAL]		IC1 IC2 IC5 IC7	0.18	4.5	N	-	-	Tutorías individuales o en pequeños grupos en el despacho del profesor, clase o laboratorio (TUT)
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	IC1 IC2 IC5 IC7	2.1	52.5	N	-	-	Estudio individual (EST)
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA]	Prácticas	IC1 IC2 IC5 IC7 INS2 INS4 PER2 PER4 PER5 SIS1 SIS3 SIS5	0.6	15	N	-	-	Preparación de prácticas de laboratorio (PLAB)
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	IC1 IC2 IC5 INS4 PER2 PER4 PER5	0.6	15	S	S	S	Resolución de ejercicios por parte del profesor y los estudiantes (PRO)
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	IC1 IC2 IC5 IC7 INS2 INS4 PER2 PER4 PER5 SIS1 SIS3 SIS5	0.9	22.5	S	N	S	Realización de un informe sobre un tema propuesto por el profesor (RES)
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	IC1 IC2 IC5 IC7 INS2 INS4 PER2 PER4 PER5 SIS5	0.6	15	S	S	S	Realización en el laboratorio de las prácticas programadas (LAB)
Otra actividad presencial [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	IC1 IC2 IC5 IC7 INS4 PER2 SIS1 SIS5	0.15	3.75	S	S	S	Realización de la prueba parcial 1 correspondiente a la 1ª mitad del temario de la asignatura (EVA)
Otra actividad presencial [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	IC1 IC2 IC5 IC7 INS4 PER2 SIS1 SIS5	0.15	3.75	S	S	S	Realización de la prueba parcial 2 correspondiente a la 2ª mitad del temario de la asignatura (EVA)
<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

Rec: Actividad formativa recuperable

**8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES**

Sistema de evaluación	Valoraciones		Descripción
	Estudiante presencial	Estud. semipres.	
Presentación oral de temas	10.00%	0.00%	Actividad no obligatoria y no recuperable a realizar en las sesiones de teoría/laboratorio

Prueba	25.00%	0.00%	Prueba parcial 1. Actividad obligatoria y recuperable a realizar al final de la primera mitad del periodo docente
Prueba	25.00%	0.00%	Prueba parcial 2. Actividad obligatoria y recuperable a realizar en la fecha prevista para los exámenes finales de la convocatoria ordinaria. En esta fecha se realizará la recuperación para la convocatoria ordinaria de la prueba parcial 1
Elaboración de trabajos teóricos	15.00%	0.00%	Actividad no obligatoria y recuperable a realizar durante todas las sesiones de teoría/laboratorio a realizar antes del fin del periodo docente
Realización de prácticas en laboratorio	25.00%	0.00%	Actividad obligatoria y recuperable a realizar durante todas las sesiones de laboratorio
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>0.00%</b>	

#### Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

En las actividades obligatorias se debe obtener un mínimo de 4 sobre 10 para considerar la actividad superada y poder aprobar la asignatura. La valoración de las actividades será global y, por tanto, se debe expresar por medio de una única nota. Si la actividad consta de varios apartados podrá valorarse de forma individual informando por escrito durante el inicio del curso sobre los criterios de valoración de cada apartado. En las actividades recuperables existe una prueba de evaluación alternativa en la convocatoria extraordinaria.

Las pruebas parciales serán comunes para todos los grupos de teoría/laboratorio de la asignatura y serán calificadas por los profesores de la asignatura de forma horizontal, es decir, cada una de las partes de las pruebas parciales serán evaluadas por el mismo profesor para todos los estudiantes.

El estudiante aprueba la asignatura si obtiene un mínimo de 50 puntos sobre 100 con las valoraciones de cada actividad de evaluación y supera todas las actividades obligatorias.

Para los estudiantes que no aprueben la asignatura en la convocatoria ordinaria, la calificación de las actividades superadas se conservará para la convocatoria extraordinaria. La valoración de la presentación oral de temas (actividad no recuperable) se conservará para la convocatoria extraordinaria aunque no se haya superado. En el caso de actividades recuperables superadas, el estudiante podrá presentarse a la evaluación alternativa de esas actividades en la convocatoria extraordinaria y, en ese caso, la nota final de la actividad corresponderá a la última nota obtenida.

La calificación de las actividades superadas en cualquier convocatoria, exceptuando las pruebas parciales, se conservará para el próximo curso académico a petición del estudiante siempre que ésta sea igual o superior a 5 y no se modifique las actividades formativas y los criterios de evaluación de la asignatura en el próximo curso académico.

La no comparecencia a ninguna de las dos pruebas parciales durante el examen final supondrá la calificación de "No presentado". Si el estudiante no ha superado alguna actividad de evaluación obligatoria, la nota final en la asignatura no puede superar el 4 sobre 10.

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Se realizará pruebas de evaluación para todas las actividades recuperables.

#### Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Mismas características que en la convocatoria extraordinaria.

### 9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

#### No asignables a temas

**Horas** **Suma horas**

**Comentarios generales sobre la planificación:** La asignatura se impartirá en tres sesiones de 1,5 horas.

#### Tema 1 (de 4): Microcontrollers and Microprocessors

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4.5
Tutorías individuales [PRESENCIAL][ ]	.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	12
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Prácticas]	3
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	3
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	3
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1.75

**Periodo temporal:** 2 semanas

Grupo 20:

**Inicio del tema:** 28/01/2020

**Fin del tema:** 07-02-2020

#### Tema 2 (de 4): Basics of Embedded Software

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4.5
Tutorías individuales [PRESENCIAL][ ]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	12
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Prácticas]	4
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	4.5
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	4.5
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	4.5
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2

**Periodo temporal:** 3 semanas

Grupo 20:

**Inicio del tema:** 10-02-2020

**Fin del tema:** 28-02-2020

#### Tema 3 (de 4): Peripherals

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	6

Tutorías individuales [PRESENCIAL][ ]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	22.5
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Prácticas]	6
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	9
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	12.5
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	6
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3
<b>Periodo temporal:</b> 5 semanas	
Grupo 20:	
<b>Inicio del tema:</b> 02-03-2020	<b>Fin del tema:</b> 17-04-2020
<b>Tema 4 (de 4): RTOS</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Tutorías individuales [PRESENCIAL][ ]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	6
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Prácticas]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1.5
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	2.5
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	1.5
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.75
<b>Periodo temporal:</b> 2 semanas	
Grupo 20:	
<b>Inicio del tema:</b> 20-04-2020	<b>Fin del tema:</b> 04-05-2020
<b>Actividad global</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Suma horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	18
Tutorías individuales [PRESENCIAL][ ]	4.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	52.5
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Prácticas]	15
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	15
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	22.5
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	15
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3.75
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3.75
<b>Total horas:</b> 150	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
A.K. Ganguly	Embedded Systems: Design, Programming and Applications			978-1-84265-782-9	2014	
Joseph Yiu	The Definitive Guide to ARM Cortex-M3 and Cortex-M4 Processors	Elsevier		978-0-12-408082-9	2014	
Alexander G. Dean	Embedded Systems Fundamentals with ARM Cortex-M ARM based Microcontrollers			978-1911531036	2017	
De la Torre las Heras, Dondo Gazzano	Arduino, un enfoque práctico e incremental				2016	
Angulo y otros	Microcontroladores PIC, Diseño Práctico de Aplicaciones	Mc Graw-Hill				
Yifeng Zhu	Embedded Systems with ARM Cortex-M3 Microcontrollers in Assembly Language and C	E-Man Press		978-0982692622	2014	
Elliot Williams	Make: AVR Programming	Maker Media, Inc.		978-1-4493-5578-4	2014	
Richard Barry	Using the FreeRTOS Real Time Kernel				2009	