

# SISTEMAS CON MICROPROCESADORES

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 02/05/2019)

(Fecha de aprobación en el Consejo de Departamento: 13/05/2019)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación de especialidad 3: Ingeniería de Computadores	Sistemas de Cómputo para Aplicaciones Específicas	3º	6º	6	Optativa
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
Responsable: Christian A. Morillas Gutiérrez			Dpto. Arquitectura y Tecnología de Computadores ETS Ing. Informática y de Telecomunicación C/ Periodista Daniel Saucedo Aranda s/n 18071 Granada 2ª planta, despacho 32 Teléfono: 958240838 Correo electrónico: <a href="mailto:cmg@ugr.es">cmg@ugr.es</a>		
Más información: <a href="https://swad.ugr.es/?CrsCod=5931">https://swad.ugr.es/?CrsCod=5931</a>			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Consultar en la web de grados: <a href="http://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado*/3P">http://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado*/3P</a>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ingeniería Informática					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Los alumnos no tendrán que tener asignaturas, materias o módulos aprobados como requisito indispensable para cursar la asignatura. No obstante, se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica y de rama, con especial atención a las asignaturas “Tecnología y Organización de Computadores”, “Estructura de Computadores” y “Arquitectura de Computadores.”					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Metodología de diseño de sistemas basados en microprocesadores. Arquitectura y programación de microcontroladores. Sensores y actuadores. Buses e interfaces de comunicaciones. Diseño de aplicaciones (control, robots móviles, etc.). Arquitectura de microprocesadores especializados.					



ugr | Universidad de Granada

Página 1

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2019 09:49:47 Página: 1 / 7



nq6sBKjEwAMdKKJ54NBaYX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### Competencias Específicas del Título

**E8.** Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

**E9.** Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

### Competencias Transversales

**T2.** Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

### Objetivos formativos particulares:

- Conocer la arquitectura de procesadores integrados para aplicaciones específicas; especialmente los microcontroladores.
- Aprender la metodología de desarrollo de sistemas basados en microcontroladores, abarcando los aspectos hardware y software del sistema.
- Ser capaz de elegir procesadores y componentes integrados en función de los requisitos de la aplicación.
- Programar microprocesadores para aplicaciones específicas, con énfasis en aspectos de tiempo real.
- Conocer soluciones integradas para sensores y circuitos adaptadores especializados.
- Comprender el funcionamiento de buses, memorias, e interfaces de comunicaciones en el contexto de los sistemas basados en microprocesadores.
- Utilizar herramientas de ayuda al diseño de sistemas electrónicos basados en microprocesadores; incluyendo la especificación, programación y simulación del sistema.
- Concebir sistemas microcontrolados para aplicaciones específicas, incluyendo el diseño de las interfaces con sensores y actuadores.
- Diseñar sistemas electrónicos con requisitos especiales de consumo, portabilidad, fiabilidad y coste.

### Objetivos formativos de carácter general (Competencias según BOE de 4 de Agosto de 2009)

- Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.
- Capacidad de desarrollar procesadores específicos y sistemas empujados, así como desarrollar y optimizar el software de dichos sistemas.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2019 09:49:47    Página: 2 / 7



nq6sBKjEwAMdKKJ54NBaYX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

1. Introducción
  - 1.1 Evolución de la tecnología
  - 1.2 Diseño e implementación de sistemas con microprocesadores
2. Diseño de sistemas con microcontroladores
  - 2.1 Arquitecturas de microcontroladores
  - 2.2 Criterios de selección en función de la aplicación
  - 2.3 Hardware y software de desarrollo: compiladores y ensambladores; tarjetas de programación/desarrollo
3. Interfaces con sensores y actuadores
  - 3.1 Elementos sensores y actuadores
  - 3.2 Periféricos básicos de E/S
  - 3.3 Circuitos de adaptación y conversión A/D, D/A
4. Buses de comunicación
  - 4.1 Protocolos de comunicación serie y paralela
  - 4.2 Protocolos de comunicación síncrona y asíncrona
  - 4.3 Comunicación inalámbrica
5. Diseño de aplicaciones
  - 5.1 Aplicaciones de control
  - 5.2 Robots móviles
6. Microprocesadores especializados

### TEMARIO PRÁCTICO:

**Engloba sesiones prácticas, seminarios y tutorías académicas.**

**Bloque 1 (seminario y práctica):** Diseño de aplicaciones basadas en microcontroladores mediante software y placas de desarrollo específicas.

- 1.1 Software de desarrollo: compilador y simulador
- 1.2 Hardware de desarrollo. Entradas/salidas con periféricos básicos.

**Bloque 2 (seminario y práctica):** Interfaces con sensores y actuadores. Pruebas con robot móvil microcontrolado.

- 2.1 Control de motores para movimiento.
- 2.2 Entrada de sensores (contacto, ultrasonidos e infrarrojos).
- 2.3 Módulos de radio para comunicación con PC

**Bloque 3 (seminario y práctica):** Diseño de robot móvil microcontrolado.

- 3.1 Diseño de la plataforma hardware y del software de control.
- 3.2 Competición de robots.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Microcontroladores PIC: Diseño práctico de aplicaciones. Primera parte. Autores: J. M. Angulo, I. Angulo McGraw-Hill, 1999.
- Microcontroladores PIC. Diseño práctico de aplicaciones. Segunda parte: PIC16F87X, PIC18FXXXX. Autores: I. Angulo, S. Romero, J. M. Angulo



ugr | Universidad  
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2019 09:49:47 Página: 3 / 7



nq6sBKjEwAMdKKJ54NBaYX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

<p>McGraw-Hill, 2006.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compilador C CCS y simulador PROTEUS para microcontroladores PIC. Autor: E. García Marcombo S.A., 2009.</li> <li>▪ Microrrobótica. Autores: J. M. Angulo, S. Romero, I. Angulo Paraninfo, 2000.</li> </ul> <p>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Microcontroladores avanzados dsPIC. Autores: J. M. Angulo, B. García, J. Vicente, I. Angulo Paraninfo, 2005.</li> <li>▪ Microcontroladores dsPIC. Diseño práctico de aplicaciones. Autores: I. Trueba, I. Angulo, A. Etxebarria, J. M. Angulo McGraw-Hill, 2006.</li> <li>▪ ARM System-on-chip Architecture. Autor: S. Furber Addison Wesley, 2000.</li> </ul>
<p><b>ENLACES RECOMENDADOS</b></p>
<p><a href="http://www.microcontroller.com">http://www.microcontroller.com</a>  <a href="http://www.microchip.com">http://www.microchip.com</a>  <a href="https://www.mikroe.com/">https://www.mikroe.com/</a></p>
<p><b>METODOLOGÍA DOCENTE</b></p>
<p><b>1. Lección magistral (Clases teóricas-expositivas) (grupo grande)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Descripción:</b> Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología positiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. Evaluación y examen de las capacidades adquiridas.</li> <li>○ <b>Propósito:</b> Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formándole una mentalidad crítica.</li> <li>○ <b>Contenido en ECTS:</b> 30 horas presenciales (1,2 ECTS)</li> <li>○ <b>Competencias:</b> E8</li> <li>○ <b>Metodologías empleadas:</b> Lección Magistral, Resolución de Problemas y Resolución de Casos Prácticos.</li> </ul> <p><b>2. Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio) (grupo pequeño)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Descripción:</b> Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos.</li> <li>○ <b>Propósito:</b> Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.</li> <li>○ <b>Contenido en ECTS:</b> 15 horas presenciales (0,6 ECTS)</li> <li>○ <b>Competencias:</b> E9, T2</li> <li>○ <b>Metodologías empleadas:</b> Taller de Programación, Resolución de Problemas, Aula de Informática, Desarrollo de Proyectos.</li> </ul>

### 3. Seminarios (grupo pequeño)

- **Descripción:** Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.
- **Propósito:** Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.
- **Contenido en ECTS:** 10 horas presenciales (0,4 ECTS)
- **Competencias:** E8, T2
- **Metodologías docentes:** Taller de programación, Demos.

### 4. Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)

- **Descripción:** (1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, (2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia (3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...).
- **Propósito:** Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.
- **Contenido en ECTS:** 45 horas no presenciales (1,8 ECTS)
- **Competencias:** E9, T2

### 5. Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)

- **Descripción:** Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.
- **Propósito:** Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.
- **Contenido en ECTS:** 45 horas no presenciales (1,8 ECTS)
- **Competencias:** E9, T2

### 6. Tutorías académicas (grupo pequeño)

- **Descripción:** manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor.
- **Propósito:** (1) Orientar el trabajo autónomo y grupal del alumnado, (2) profundizar en distintos aspectos de la materia y (3) orientar la formación académica-integral del estudiante.
- **Contenido en ECTS:** 5 horas presenciales, grupales e individuales (0,2 ECTS)
- **Competencias:** E8, E9, T2
- **Metodologías docentes:** Tutorías académicas.

### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La calificación final que aparecerá en el Acta será un número comprendido entre 0 y 10 con una precisión de un dígito decimal.

La metodología de evaluación por defecto según la normativa de la Universidad de Granada es la evaluación continua, que en el caso de esta asignatura se compone de las actividades consignadas en la siguiente tabla, junto con la contribución de cada una a la nota final de la asignatura:



Actividades Formativas		Ponderación	
Clases Teóricas	Evaluación de actividades individuales/grupales realizadas durante el desarrollo de las clases y del trabajo autónomo	15%	
	Pruebas de conocimientos aplicados teórico-prácticos	15%	
Prácticas y seminarios	Evaluación individual mediante cuestionarios, demostraciones/ejercicios prácticos, documentación/informes y competición	Prácticas	60%
		Seminarios	10%

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada. El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

#### DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

En lugar de la evaluación continua, y siempre que le haya sido concedido previa solicitud en forma y plazo, para la convocatoria ordinaria el alumno puede ser evaluado mediante una única prueba final, que se celebrará el día indicado por el centro para tal efecto. La siguiente tabla muestra las pruebas de que constará dicha evaluación única, junto con la contribución de cada una a la nota final de la asignatura:

Pruebas de la evaluación única final	Ponderación	Mínimo
Examen de teoría y problemas (examen escrito)	40%	2,0
Examen de prácticas y seminarios (ejercicios prácticos y cuestionario escrito)	60%	3,0
Total	100%	5,0

En las convocatorias extraordinarias se utilizará la evaluación única final, tal y como se acaba de describir.

#### RÉGIMEN DE ASISTENCIA

Para poder realizar de forma satisfactoria la evaluación continua se recomienda la asistencia al máximo número posible de clases tanto de teoría (para participar de las actividades realizadas durante el desarrollo de las mismas, incluidas las que forman parte de la evaluación continua), como de prácticas y seminarios (dado que en el laboratorio se dispone de material específico para la realización de dichas actividades).



**INFORMACIÓN ADICIONAL**

Plataforma docente (material de la asignatura, organización de los grupos de prácticas, convocatorias de exámenes, entregas de trabajos, información de los profesores): <https://swad.ugr.es/?CrsCod=5931>



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 7

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: FERNANDO JOSE ROJAS RUIZ    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2019 09:49:47    Página: 7 / 7



nq6sBKjEwAMdKKJ54NBaYX5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.