

**Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	MICROCONTROLADORES Y PROCESADORES DE SEÑAL DIGITAL		
<b>Materia</b>	SISTEMAS ELECTRÓNICOS PARA EL TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN		
<b>Módulo</b>	MATERIAS ESPECÍFICAS DE LA MENCIÓN EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS		
<b>Titulación</b>	GRADO EN INGENIERIA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN – MENCIÓN EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS		
<b>Plan</b>	512	<b>Código</b>	46644
<b>Periodo de impartición</b>	2º CUATRIMESTRE	<b>Tipo/Carácter</b>	OPTATIVA (OBLIGATORIA DE LA MENCIÓN)
<b>Nivel/Ciclo</b>	GRADO	<b>Curso</b>	3º
<b>Créditos ECTS</b>	6 ECTS		
<b>Lengua en que se imparte</b>	CASTELLANO		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Jesús M. Hernández Mangas		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	TELÉFONO: 983 185506 E-MAIL: <a href="mailto:jesus.hernandezmangas@tel.uva.es">jesus.hernandezmangas@tel.uva.es</a>		
<b>Horario de tutorías</b>	Véase <a href="http://www.uva.es">www.uva.es</a> → Centros → Campus de Valladolid → Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación → Tutorías		
<b>Departamento</b>	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

La asignatura “Microcontroladores y Procesadores de Señal Digital” se encuentra situada en la materia de “Sistemas Electrónicos para el Tratamiento de la Información”. Dentro de esta materia se pretenden estudiar los sistemas electrónicos programables desde dos puntos de vista: el punto de vista hardware, relativo a la electrónica que subyace en los mismos y, desde el punto de vista software y algorítmico necesario.

Para ello la materia se divide en varias asignaturas:

- la asignatura de “Sistemas Realimentados” profundizará en la teoría de control que es necesario conocer para la correcta implementación del software que ejecutarán los sistemas electrónicos;
- la asignatura de “Microcontroladores y Procesadores de Señal Digital” se centrará en la parte hardware (los sistemas electrónicos más destacados) y software necesarias para implementar el tratamiento de la información necesario para la resolución del problema.
- la asignatura de “Ingeniería de Sistemas Electrónicos” se centrará en la resolución de un caso práctico en el que se verán las diferentes etapas (desde el diseño a la fabricación y verificación) de un sistema electrónico para el tratamiento de la información.
- la asignatura de “Interconexión de Sistemas Electrónicos”, como optativa, permitirá un conocimiento más extenso y profundo de los protocolos de comunicación entre diferentes sistemas electrónicos.

La mayoría de los sistemas electrónicos presentes en el mundo real están basados en dispositivos programables como los microprocesadores, los microcontroladores y los procesadores de señal digital. Esta asignatura cubre la mayor parte de estos sistemas electrónicos complementando y profundizando en lo ya aprendido en asignaturas previas. Con esta asignatura el alumno será capaz de plantear la resolución de muchos problemas electrónicos basados en este tipo de sistemas electrónicos programables.

### 1.2 Relación con otras materias

Esta materia está relacionada con la materia básica de Electrónica Digital siendo continuación de ésta.

La asignatura “Sistemas Electrónicos basados en Microprocesador” dará las bases para el estudio de esta asignatura “Microcontroladores y Procesadores de Señal Digital”.

En el siguiente curso la asignatura “Microcontroladores y Procesadores de Señal Digital” se verá complementada con la asignatura optativa “Interconexión de Sistemas Electrónicos” en la que se verá una ampliación de los protocolos de comunicaciones típicamente empleados en la industria así como el hardware necesario para ello. La asignatura de “Ingeniería de Sistemas Electrónicos” dará una visión global y final de toda la titulación con la resolución de un caso práctico de sistema electrónico que abarca desde el diseño a la fabricación y verificación del mismo, en la que se plantearán multitud de problemas prácticos y se describirán las estrategias a seguir para solventarlos.

### 1.3 Prerrequisitos

No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura. Es recomendable haber superado la materia “Electrónica Digital”.

## **2. Competencias**

---

### **2.1 Generales**

---

- GBE3. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- GBE5. Capacidad para elaborar informes basados en el análisis crítico de la bibliografía técnica y de la realidad en el campo de su especialidad.
- GE1. Capacidad para trabajar en diversos entornos como laboratorios y empresas, supervisados por profesionales especializados.
- GE2. Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y multilingüe, responsabilizándose de la dirección de actividades objeto de los proyectos del ámbito de su especialidad y consiguiendo resultados eficaces.
- GE3. Capacidad para desarrollar metodologías y destrezas de aprendizaje autónomo eficiente para la adaptación y actualización de nuevos conocimientos y avances científicos.
- GC1. Capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo.
- GC2. Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
- GC3. Capacidad para trabajar en cualquier contexto, individual o en grupo, de aprendizaje o profesional, local o internacional, desde el respeto a los derechos fundamentales, de igualdad de sexo, raza o religión y los principios de accesibilidad universal, así como la cultura de paz.

### **2.2 Específicas**

---

- SE1. 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.
- SE4. Capacidad para aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no sólo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
- SE7. Capacidad para diseñar dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y termina les para servicios y sistemas de telecomunicación.
- SE8. Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida. Manejar la terminología y documentación básica relacionada con los microcontroladores y procesadores de señal digital.

## **3. Objetivos**

---

- Conocer la variedad de soluciones comerciales existentes y manejo de la documentación de los mismos para el diseño e interconexión de sistemas electrónicos basados en microcontroladores y procesadores de señal digital.
- Comprender la metodología del diseño de sistemas electrónicos basados en microcontroladores y procesadores de señal digital.
- Diseñar, realizar y depurar sistemas electrónicos basados en microcontroladores y procesadores de señal digital.



- Aplicar técnicas de resolución de problemas hardware/software en el diseño e interconexión de sistemas electrónicos.
- Comprender el montaje y depuración de sistemas electrónicos basados en microprocesador y DSP y su interconexión con otros subsistemas electrónicos de captura, almacenamiento, representación, transmisión y procesamiento de información.

#### 4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	30	Estudio y trabajo autónomo individual	70
Clases prácticas de aula (A)	5	Estudio y trabajo autónomo grupal	20
Laboratorios (L)	25		
Prácticas externas, clínicas o de campo	0		
Seminarios (S)	0		
Tutorías grupales (TG)	0		
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)	0		
<b>Total presencial</b>	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90</b>

## 5. Bloques temáticos

### Bloque 1: Microcontroladores

Carga de trabajo en créditos ECTS: 

#### a. Contextualización y justificación

Este primer bloque cubre el primer tipo de sistemas electrónicos para la información contemplados en la asignatura. Los microcontroladores son sistemas electrónicos orientados al control.

#### b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de:

- Elegir entre la variedad de microcontroladores existentes en el mercado para un problema concreto examinando las características típicas que incorporan este tipo de sistemas presente en la documentación técnica de este tipo de sistemas.
- Diseñar, especificar, programar e implementar un sistema electrónico basado en microcontrolador en cualquier campo, incluyendo el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- Interconectar un microcontrolador con otros sistemas electrónicos básicos.
- Analizar los problemas hardware de los sistemas electrónicos basados en microcontrolador empleando la instrumentación apropiada.
- Analizar y resolver los problemas software que se presenten empleando las herramientas de depuración adecuadas.

#### c. Contenidos

##### TEMA 1: INTRODUCCIÓN

- 1.1 Introducción a los microcontroladores
- 1.2 Aplicaciones de los microcontroladores

##### TEMA 2: CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS MICROCONTROLADORES

- 2.1 Memoria: De programa. De datos.
- 2.2 Interrupciones
- 2.3 Periféricos
- 2.4 Otras características

##### TEMA 3: ESTUDIO EN DETALLE: MICROCHIP PIC16F88

- 3.1 Introducción
- 3.2 Organización de la memoria
- 3.3 Puertos de E/S
- 3.4 Temporizadores
- 3.5 Módulos CCP
- 3.6 AUSART
- 3.7 Módulo SSP: SPI, I2C
- 3.8 Convertidor Analógico Digital
- 3.9 Comparador analógico





3.10 Otras características

**TEMA 4: FAMILIAS DE MICROCONTROLADORES**

- 4.1 Microcontroladores de 8 bits
- 4.2 Microcontroladores de 16 bits
- 4.3 Microcontroladores de 32 bits
- 4.4 Otros microcontroladores

---

**d. Métodos docentes**

Se empleará:

- Clase magistral participativa
- Resolución de problemas por parte del profesor y los alumnos en clase
- Utilización de herramientas de CAD para el diseño de sistemas electrónicos basados en microcontroladores.
- Empleo de instrumentación electrónica y de hardware específico para la implementación de sistemas electrónicos
- Aprendizaje colaborativo
- Método de proyectos

---

**e. Plan de trabajo**

Véase el Anexo I.

---

**f. Evaluación**

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- La realización de las prácticas de laboratorio.
- Prueba escrita sobre la totalidad del contenido de la asignatura al final del cuatrimestre.

---

**g. Bibliografía básica**

- Hoja de datos del microcontrolador Microchip PIC16F88
- Proteus VSM User Manual
- Proteus ISIS User Manual
- Hitec PIC C Compiler

---

**h. Bibliografía complementaria**

- José M<sup>a</sup> Angulo, Ignacio Angulo, *PIC: Diseño práctico de aplicaciones PIC16F84*, Ed. McGraw-Hill, 2003.

---

**i. Recursos necesarios**

Los recursos necesarios los facilitará la UVA o el profesor:

- Documentación para la impartición de las clases magistrales
- Documentación de apoyo para la realización de problemas y prácticas de laboratorio



- Aula con ordenadores y herramientas software para el diseño y simulación de microcontroladores y procesadores de señal digital.
- Aula con instrumentación electrónica y el hardware específico necesario.

## Bloque 2: Procesadores de Señal Digital

Carga de trabajo en créditos ECTS:

### a. Contextualización y justificación

Este segundo bloque cubre el segundo tipo de sistemas electrónicos para la información contemplados en la asignatura. Los procesadores de señal digital son sistemas electrónicos especializados en el procesamiento de señales digitales.

### b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de:

- Elegir entre la variedad de procesadores de señal digital existentes en el mercado para un problema concreto examinando las características típicas que incorporan este tipo de sistemas presente en la documentación técnica de este tipo de sistemas.
- Diseñar, especificar, programar e implementar un sistema electrónico basado en procesador de señal digital en cualquier campo, incluyendo el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- Interconectar un procesador de señal digital con otros sistemas electrónicos básicos
- Analizar los problemas hardware de los sistemas electrónicos basados en procesadores de señal digital empleando la instrumentación apropiada
- Analizar y resolver los problemas software que se presenten empleando las herramientas de depuración hardware adecuadas.

### c. Contenidos

#### TEMA 1: INTRODUCCIÓN

- 1.1 Introducción a los DSPs
- 1.2 Aplicaciones de los DSPs

#### TEMA 2: CARACTERÍSTICAS DE LOS DSPs

- 2.1 Arquitectura
- 2.2 Memoria
- 2.3 Instrucciones

#### TEMA 3: ESTUDIO EN DETALLE: MICROCHIP dsPIC30F

- 3.1 Introducción
- 3.2 Arquitectura
- 3.3 Organización de la memoria
- 3.4 Unidades generadoras de direcciones
- 3.5 Interrupciones y excepciones
- 3.6 Puertos E/S



- 3.7 Temporizadores
- 3.8 Otros periféricos
- 3.9 Integración del sistema

#### **TEMA 4: FAMILIAS DE DSPs**

- 4.1 Otras familias destacables

#### **d. Métodos docentes**

---

Se empleará:

- Clase magistral participativa
- Resolución de problemas por parte del profesor y los alumnos en clases de aula.
- Utilización de herramientas de CAD para el diseño de sistemas electrónicos basados en procesadores de señal digital.
- Empleo de instrumentación electrónica y de hardware específico para la implementación de sistemas electrónicos
- Aprendizaje colaborativo
- Método de proyectos

#### **e. Plan de trabajo**

---

Véase el Anexo I.

#### **f. Evaluación**

---

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- La realización de las prácticas de laboratorio
- Prueba escrita sobre la totalidad del contenido de la asignatura al final del cuatrimestre.

#### **g. Bibliografía básica**

---

- Hoja de datos de la familia de DSPs dsPIC30F.
- Proteus VSM User Manual
- Proteus ISIS User Manual
- Hitec dsPIC C Compiler

#### **h. Bibliografía complementaria**

---

- José María Angulo Usategui, Begoña García Zapirain, Ignacio Angulo Martínez, *Microcontroladores Avanzados DsPIC: Controladores Digitales de Señales. Arquitectura, Programación Y Aplicaciones*, Editorial Paraninfo

#### **i. Recursos necesarios**

---

Los recursos necesarios los facilitará la UVA o el profesor:

- Documentación para la impartición de las clases magistrales
- Documentación de apoyo para la realización de problemas y prácticas de laboratorio





- Aula con ordenadores y herramientas software para el diseño y simulación de microcontroladores y procesadores de señal digital.
- Aula con instrumentación electrónica y el hardware específico necesario.

## 6. Temporalización (por bloques temáticos)

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 1: Microcontroladores	3.0 ECTS	Semanas 1 a 8
Bloque 2: Procesadores de señal digital	3.0 ECTS	Semanas 8 a 15

## 7. Sistema de calificaciones – Tabla resumen

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Informes de prácticas de laboratorio	50%	Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior a 4.5 sobre 10.
Examen final escrito	50%	Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior a 4.5 sobre 10.

En caso de no superar alguna de las dos partes se calificará con la menor de las notas obtenidas.

En la **convocatoria extraordinaria** se evaluará a los alumnos de la parte pendiente de superación (informes de prácticas o examen escrito). La otra parte conservará la calificación obtenida en la convocatoria ordinaria.

Para los alumnos que necesiten volver a cursar la asignatura, en ningún caso se conservará la calificación de ninguno de los procedimientos anteriores.

## 8. Consideraciones finales

El Anexo 1 mencionado en la guía, donde se describe la planificación de tallada, se entregará al comienzo de la asignatura.