

Guía docente de la asignatura

## Sistemas Electrónicos Digitales (2211133)



Fecha de aprobación: 28/06/2024

<b>Grado</b>	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación	<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura
--------------	--	-------------	---------------------------

<b>Módulo</b>	Materias Comunes	<b>Materia</b>	Tecnología Electrónica
---------------	------------------	----------------	------------------------

<b>Curso</b>	3º	<b>Semestre</b>	1º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Obligatoria
--------------	----	-----------------	----	-----------------	---	-------------	-------------

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Se recomienda haber superado las asignaturas y adquirido las competencias de semestres precedentes; y especialmente las asignaturas: Componentes y circuitos electrónicos, Fundamentos de programación y Electrónica digital.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Introducción a los sistemas electrónicos programables. Microprocesadores y microcontroladores. Interfaces de memoria y de entrada/salida. Dispositivos de hardware reconfigurable. HDL y fundamentos de síntesis automática.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.
- CG02 - Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
- CG03 - Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.
- CG09 - Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinatoriales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.
- CG10 - Conocimiento y aplicación de los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos de hardware.



## COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.
- CT02 - Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información.
- CT03 - Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.
- CT04 - Capacidad para la resolución de problemas.
- CT05 - Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista.
- CT06 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.
- CT07 - Capacidad de comunicación en lengua extranjera, particularmente en inglés.
- CT08 - Capacidad de trabajo en equipo.
- CT09 - Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor.
- CT10 - Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.
- CT11 - Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.
- CT12 - Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.
- CT13 - Sensibilidad hacia temas medioambientales.
- CT14 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
- CT15 - Capacidad para proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Conocer las alternativas de implementación de sistemas electrónicos basados en microprocesadores y en chips configurables por el usuario.
- Conocer la arquitectura de procesadores integrados para aplicaciones específicas; especialmente los microcontroladores.
- Aprender la metodología de desarrollo de sistemas electrónicos basados en microprocesadores y en chips configurables por el usuario.
- Comprender el funcionamiento de buses, memorias, e interfaces de entrada/salida en el contexto de los sistemas basados en microprocesadores para aplicaciones específicas.
- Diseñar sistemas electrónicos digitales programables con requisitos especiales de consumo, portabilidad, fiabilidad y coste.
- Saber especificar un sistema electrónico digital mediante un lenguaje de descripción de hardware (HDL)
- Conocer los fundamentos de las herramientas de síntesis automática de hardware digital.
- Distinguir las características tecnológicas, estructurales y funcionales de los chips configurables por el usuario.
- Utilizar herramientas de desarrollo de sistemas electrónicos basados en microprocesadores y de herramientas de síntesis automática de sistemas digitales



## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

#### Introducción.

1. Evolución de la tecnología
2. Alternativas de implementación de sistemas electrónicos digitales
3. Evolución de metodologías de diseño
4. Sistemas programables y de hardware configurable.

#### Microprocesadores

1. El microprocesador como componente principal de los sistemas electrónicos digitales.
2. Clasificación de los procesadores integrados actuales.
3. Sistemas basados en microprocesadores: generalidades, metodología y herramientas de desarrollo. Organización de la memoria y entradas/salidas.

#### Sistemas con microcontroladores

1. Arquitectura y programación de microcontroladores.
2. Recursos internos para E/S: Puertos paralelo y serie, conversión A/D y módulos CCP
3. Interrupciones, condiciones de inicialización, modos de bajo consumo.
4. Diseño de sistemas con microcontroladores: selección del microcontrolador; conexión de memorias externas; conexión de los puertos y buses externos del microcontrolador.

#### Lenguajes de descripción de dispositivos de hardware

1. Estudio de lenguaje estándar de descripción de hardware: especificaciones estructurales y funcionales.
2. Descripciones HDL para síntesis. Inferencia de recursos de hardware.

#### Dispositivos de hardware reconfigurable

1. Revisión de tecnologías y arquitecturas de chips configurables por el usuario
2. Procesadores integrados en chips configurables

#### Síntesis de hardware digital

1. Compiladores de HDL para simulación y para síntesis.
2. Sintetizadores lógicos y RT. Fundamentos y técnicas de optimización.

### PRÁCTICO

#### Seminarios

- S1. Herramientas de desarrollo de sistemas con microcontroladores
- S2. Entorno integrado de especificación, simulación y síntesis de HDL

#### Prácticas de laboratorio:

- P1. Especificación y simulación de sistemas electrónicos digitales basados en microcontroladores.
- P2. Desarrollo de sistemas basados en microcontroladores.
- P3. Especificación en HDL y simulación de sistemas electrónicos digitales RT.
- P4. Síntesis de arquitecturas HDL en circuitos integrados de lógica configurable por el



usuario.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Compilador C CCS y simulador Proteus para microcontroladores PIC. 2ª edición. Marcombo, 2009.
- Microcontroladores PIC ; José M. Angulo Usategui, Ignacio Angulo Martínez. Mc Graw-Hill, 2003.
- VHDL for Logic Synthesis ; A. Rushton John Wiley and Sons, 2011.
- VHDL Lenguaje para síntesis y modelado de circuitos. F. Pardo y J. A. Boluda, Ed. ra-ma, 1999.
- Rapid Prototyping of Digital Systems : SOPC Edition . J.O. Hamblen, T.S. Hall, y M.D. Furman , Springer, 2008.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Maxfield, C., FPGAs: Instant Access, Newnes 2008
- Standard IEEE Std 1076.

## ENLACES RECOMENDADOS

Webs de fabricantes de circuitos integrados (microcontroladores, FPGAs, etc), y de hardware y software de desarrollo.

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral
- MD02 - Actividades prácticas
- MD03 - Seminarios
- MD04 - Actividades no presenciales
- MD05 - Tutorías académicas

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

Se aplicará un proceso de evaluación continua con los siguientes instrumentos:

- Para la parte teórica se realizarán exámenes finales o parciales, sesiones de evaluación y entregas de ejercicios sobre el desarrollo y los resultados de las actividades propuestas. La ponderación de este bloque será del 60%
- Para la parte práctica se realizarán prácticas de laboratorio, resolución de problemas y desarrollo de proyectos (individuales o grupales), y se valorarán las entregas de los



informes/memorias realizados por los alumnos y, en su caso, las entrevistas personales con los alumnos y las sesiones de evaluación. La ponderación de este bloque será de un 40%.

- Es necesario aprobar ambas partes por separado para aprobar la asignatura aplicando la ponderación relativa indicada.
- Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes vigente en la Universidad de Granada.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Para la convocatoria extraordinaria la prueba consistirá en:

- Examen escrito del bloque de teoría.
- Examen escrito del bloque de prácticas.

La ponderación relativa en su contribución a la nota final coincide con la indicada más arriba para la evaluación continua.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Para los estudiantes que se acojan a la evaluación única final (siguiendo el proceso establecido de solicitud al principio del curso, según la normativa de la Universidad de Granada), la prueba de evaluación será similar a la convocatoria extraordinaria:

- Examen escrito del bloque de teoría.
- Examen escrito del bloque de prácticas.

La ponderación relativa en su contribución a la nota final coincide con la indicada más arriba para la evaluación continua.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Plataforma docente utilizada en la asignatura: Plataforma web de apoyo a la docencia [SWAD](#). Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos \(https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad\)](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

