

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## DISEÑO DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación de Especialidad 3: Ingeniería de Computadores	Sistemas de Cómputo para Aplicaciones Específica	3º	6º	6	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>		<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b> (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
Diego Pedro Morales Santos Fernando Martínez Martí		Dpto. Electrónica y Tecnología de Computadores ETSIT - Universidad de Granada 18071 – Granada			
		Diego Pedro Morales Santos: <a href="mailto:diegopm@ugr.es">diegopm@ugr.es</a> Fernando Martínez Martí: <a href="mailto:fmartinezmarti@ugr.es">fmartinezmarti@ugr.es</a>			
		<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>			
		Diego Pedro Morales Santos: Martes y Jueves 10:00 – 12:00h Fernando Martínez Martí: Martes y Jueves 10:00 – 12:00h			
<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 ha lugar)</b>					
No es necesario que los alumnos tengan aprobadas asignaturas, materias o módulos previos como requisito indispensable para cursar este módulo. No obstante se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica y de rama; en particular las materias Fundamentos Físicos y Tecnológicos, Tecnología y Organización de Computadores, Estructura de Computadores, Arquitectura de Computadores, Ingeniería de Servidores y Fundamentos de Redes.					



**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Sistemas electrónicos digitales integrados: lógicas CMOS estáticas y dinámicas, elementos de memoria estáticos y dinámicos, sincronización de sistemas digitales, circuitos self-timed. Herramientas de descripción y especificación de sistemas electrónicos. Herramientas de simulación eléctrica, funcional y temporal.

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS****Competencias Específicas de la Asignatura**

**IC1.** Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.

**Competencias Específicas del Título**

**E1.** Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería en informática que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

**E2.** Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la informática de acuerdo con los conocimientos adquiridos.

**E4.** Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas

**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.

**E10.** Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de informática

**Competencias Transversales o Generales**

**T1.** 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.

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

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

**T3.** Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica

**T4.** Capacidad para la resolución de problemas

**T5.** 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

**T6.** Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.

**T7.** Capacidad de comunicación en lengua extranjera, particularmente en inglés.

**T8.** Capacidad de trabajo en equipo.

**T9.** Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor.



- T10.** Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.
- T11.** Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.
- T12.** Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.
- T13.** Sensibilidad hacia temas medioambientales
- T14.** Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres
- T15.** 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



**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)**

- Conocer y comprender los conceptos avanzados de electrónica en un sistema electrónico digital.
- Conocer las diferentes alternativas de implementación de un sistema electrónico digital integrado, incluyendo las diferentes familias lógicas CMOS estáticas y dinámicas y los diferentes elementos e memoria disponibles.
- Conocer los conceptos fundamentales asociados a la sincronización de sistemas electrónicos digitales.
- Conocer y aplicar los mecanismos necesarios para garantizar un correcto funcionamiento de un sistema electrónico digital, con especial atención a las cuestiones relacionadas con la distribución de la señal de reloj.
- Conocer las tecnologías fundamentales de fabricación y diseño de sistemas electrónicos y circuitos integrados.
- Conocer y aplicar las metodologías básicas de diseño de sistemas electrónicos.
- Conocer y aplicar las herramientas fundamentales de simulación eléctrica para el diseño y verificación de un sistema electrónico.
- Conocer y aplicar las herramientas fundamentales de simulación funcional y análisis temporal para el diseño y verificación de un sistema electrónico digital.
- Saber utilizar la instrumentación de laboratorio para el diseño, análisis y verificación de un sistema electrónico.



**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA****Tema 1. Sistemas integrados digitales**

- 1.1. Lógicas CMOS estática y dinámica
- 1.2. Biestables y registros

**Tema 2. Sincronización de sistemas digitales**

- 2.1. Distribución de reloj: skew y jitter
- 2.2. Circuitos self-timed

**Tema 3. Metodologías y herramientas de diseño**

- 3.1. Tecnología de sistemas electrónicos
- 3.2. Diseño para testeabilidad.
- 3.3. Metodologías de diseño
- 3.4. Herramientas de descripción y síntesis

**Tema 4. Herramientas de simulación eléctrica, funcional y temporal: verificación**

- 4.1. Simulación eléctrica: herramientas y fundamentos
- 4.2. Simulación y verificación funcional
- 4.3. Simulación y verificación temporal
- 4.4. Herramientas comerciales y aplicaciones

**TEMARIO PRÁCTICO:**

Seminario práctico 1: Flujos de diseño comerciales  
Seminario práctico 2: Simulación y análisis de consumo

Prácticas de Laboratorio:

Práctica 1: Introducción a la instrumentación de laboratorio para depuración de sistemas digitales

Práctica 2: Depuración y análisis de sistemas electrónicos

Práctica 3: Caracterización de sistemas electrónicos

Práctica 4: Simulación eléctrica

Práctica 5: Simulación y verificación funcional y temporal



## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Rabaey, Chandrakasan, Nikolic, Circuitos integrados digitales: una perspectiva de diseño, Pearson, 2004
- Weste, Eshragian, Smith, CMOS VLSI Design: a Circuits and Systems Perspective. Pearson, 2005
- Wang, Chang, Cheng, Electronic Design Automation: Synthesis, Verification, and Test, Morgan Kauffman, 2009

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Lam, Hardware Design Verification: Simulation and Formal Method-Based Approaches, Prentice Hall, 2005
- Kaeslin, Digital Integrated Circuit Design : From VLSI Architectures to CMOS Fabrication, CUP, 2008

## ENLACES RECOMENDADOS

<http://electronica.ugr.es/moodle>



## METODOLOGÍA DOCENTE

### 1. Lección magistral (Clases teóricas-expositivas)

Descripción: Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. Evaluación y examen de las capacidades adquiridas.

Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica

Contenido en ECTS: 30 horas presenciales (1.2 ECTS)

Competencias: IC1, E8, E9, E10, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15

### 2. Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio)

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

Contenido en ECTS: 15 horas presenciales (0.6 ECTS)

Competencias: IC1, E8, E9, E10, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15

### 3. Seminarios

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: IC1, E8, E9, E10, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15

### 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: IC1, E8, E9, E10, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15

### 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: IC1, E8, E9, E10, T1, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15

### 6. Tutorías académicas

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) Orientan 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: IC1, E8, E9, E10, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15



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

Se utilizarán alguna o algunas de las siguientes técnicas de evaluación:

- 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 es el 60%.
- Para la parte práctica se realizarán prácticas de laboratorio, resolución de problemas y desarrollo de proyectos (individuales o en grupo), y se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos, o en su caso las entrevistas personales con los alumnos y las sesiones de evaluación. La ponderación de este bloque es el 30%.
- En su caso, la parte de trabajo autónomo y los seminarios se evaluarán teniendo en cuenta la asistencia a los seminarios, los problemas propuestos que hayan sido resueltos y entregados por los alumnos, en su caso, las entrevistas efectuadas durante el curso y la presentación oral de los trabajos desarrollados. La ponderación de estos es hasta un 10%.

Tabla de ponderación

Actividades Formativas	Ponderación
Parte Teórica	60.00%
Parte Práctica	30.00%
Otros (seminarios, ...)	10.00%

La calificación global corresponderá por tanto a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. Por tanto, el resultado de la evaluación será una calificación numérica obtenida mediante la suma ponderada de las calificaciones correspondientes a una parte teórica, una parte práctica y, en su caso, una parte relacionada con el trabajo autónomo de los alumnos, los seminarios impartidos y el aprendizaje basado en proyectos.

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.



## INFORMACIÓN ADICIONAL

Plataforma docente: <http://electronica.ugr.es/>

