



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

<b>Asignatura:</b> DISEÑO DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS I	<b>Código:</b> 310908
<b>Tipología:</b> OBLIGATORIA	<b>Créditos ECTS:</b> 4.5
<b>Grado:</b> 2349 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN	<b>Curso académico:</b> 2023-24
<b>Centro:</b> 308 - ESCUELA POLITÉCNICA DE CUENCA	<b>Grupo(s):</b> 30
<b>Curso:</b> 1	<b>Duración:</b> Primer cuatrimestre
<b>Lengua principal de impartición:</b> Español	<b>Segunda lengua:</b>
<b>Uso docente de otras lenguas:</b>	<b>English Friendly:</b> S
<b>Página web:</b>	<b>Bilingüe:</b> N

Profesor: <b>RAQUEL CERVIGON ABAD</b> - Grupo(s): 30				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
E. Politécnica Cuenca (0.05)	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	926054049	raquel.cervigon@uclm.es	Se publicará en la aplicación correspondiente de Secretaría Virtual de la UCLM.

### 2. REQUISITOS PREVIOS

Sin requisitos previos, salvo los impuestos por el plan de estudios en general. No obstante, se recomienda tener conocimientos básicos sobre fabricación de circuitos integrados.

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

El diseño de circuitos integrados para comunicaciones es un tema de crucial importancia en la sociedad actual, cuya base tecnológica se sustenta, en gran medida, en los circuitos integrados basados en transistores MOSFET de silicio. La asignatura aborda aspectos del diseño estructurado, como del test de circuitos y sistemas. Se trata de proporcionar al estudiante una doble perspectiva: por una parte, la visión abstracta del diseño de circuitos integrados; y por otra, la realidad tecnológica de los circuitos del momento.

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

#### Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
E10	Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.
E14	Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.
G01	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
G04	Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.
G07	Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
G08	Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.
G11	Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
G12	Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.
G14	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
G15	Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

### 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

#### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

##### Descripción

- Conocimiento de los principios de funcionamiento y fabricación de microsistemas y de nanoelectrónica.
- Aplicación de los métodos y recursos de diseño y fabricación de circuitos integrados digitales, analógicos y mixtos.
- Aplicación de los procesos de simulación adecuados para la verificación del diseño de circuitos integrados.
- Análisis y síntesis de documentación técnica.
- Conocimiento de dispositivos MEMs.
- Comprensión de conceptos avanzados sobre el diseño de sistemas electrónicos integrados.
- Cálculo de los costes de diseño, fabricación y verificación de circuitos integrados.
- Comprensión de documentación técnica en inglés y dominio del vocabulario específico en ese idioma.

Uso correcto de la expresión oral y escrita para transmitir ideas, tecnologías, resultados, etc.  
 Manejo de las principales técnicas de verificación y test de circuitos integrados.  
 Conocimiento de los sistemas heterogéneos integrados y sus aplicaciones.  
 Conocimiento y respeto de la ética y deontología profesional.  
 Determinación de la velocidad máxima de funcionamiento del circuito integrado en función de la tecnología empleada.  
 Determinación de los requisitos de diseño de un circuito partiendo de las especificaciones a nivel de sistema.

## 6. TEMARIO

### Tema 1: Introducción al diseño de circuitos integrados analógicos y mixtos.

- Tema 1.1 Caracterización de los transistores MOS
- Tema 1.2 Inversor MOS. Comportamiento estático y dinámico
- Tema 1.3 Lógica combinacional y secuencial
- Tema 1.4 Circuitos analógicos
- Tema 1.5 Circuitos mixtos

### Tema 2: Verificación del comportamiento: simulación

- Tema 2.1 Simulación funcional, lógica y a nivel de circuito

### Tema 3: Fabricación, test y encapsulado de circuitos integrados

- Tema 3.1 Test funcional
- Tema 3.2 Test de diagnóstico o de fabricación

### Tema 4: Introducción a la nanoelectrónica

- Tema 4.1 Introducción a la nanotecnología
- Tema 4.2 Técnicas de fabricación de nanodispositivos
- Tema 4.3 Nanomateriales: aplicaciones en nanoelectrónica, optoelectrónica y sensores.

### Tema 5: Prácticas

- Tema 5.1 Práctica 1. Introducción al Diseño y Simulación de Circuitos Integrados
- Tema 5.2 Práctica 2. Diseño y simulación de circuitos integrados digitales
- Tema 5.3 Práctica 3. Diseño y simulación de circuitos integrados analógicos
- Tema 5.4 Práctica 4. Diseño y simulación de circuitos integrados mixtos

## 7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	E10 E14 G01 G04 G07 G08 G12 G14	0.51	12.75	N	-	Clases teóricas de la asignatura en las que se desarrollará el temario.
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	E10 E14 G01 G04 G07 G08 G11 G12 G14	0.15	3.75	N	-	Durante las clases se realizarán actividades dirigidas y/o ejercicios de aquellos puntos que así lo requieran.
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	E10 E14 G01 G04 G07 G08 G11 G12 G14 G15	0.54	13.5	N	-	Durante las sesiones de laboratorio se monitorizará in-situ la realización de la práctica y los resultados obtenidos. Esta observación directa podrá modular la nota de la parte práctica de la asignatura.
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo dirigido o tutorizado	E10 E14 G01 G04 G07 G08 G11 G12 G14 G15	0.9	22.5	S	S	De forma general, para cada una de las prácticas se entregará una memoria en formato pdf que de respuesta a todo lo demandado en el enunciado de cada práctica, donde también se indicarán aquellos ficheros de resultados y configuraciones que sea necesario adjuntar y que servirán de prueba del trabajo realizado. En algunos casos, podrá demandarse una defensa oral de la memoria de prácticas. Las prácticas se podrán recuperar en la convocatoria extraordinaria. La detección de plagio o copia supondrá una calificación de 0 puntos para todos los implicados (tanto para los que han copiado como para los que han dejado copiar) (art. 9 REE).
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	E10 E14 G01 G04 G07 G08 G11 G12 G14 G15	0.12	3	S	S	Prueba de evaluación teórica en la fecha asignada por la subdirección del centro. Esta actividad se recuperará en la convocatoria extraordinaria a través de una prueba de características similares. La realización fraudulenta de las pruebas supondrá una calificación de 0 puntos (art. 9 REE).
Tutorías individuales [PRESENCIAL]	Trabajo autónomo	E10 E14 G01 G04 G07 G08 G11 G12 G14 G15	0.03	0.75	N	-	Resolución de dudas y revisión de calificaciones

Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	E10 E14 G01 G04 G07 G08	2.25	56.25	N	-	Trabajo autónomo del estudiante para preparar la asignatura.
		G11 G12 G14 G15	<b>Total:</b>	<b>4.5</b>	<b>112.5</b>		
<b>Créditos totales de trabajo presencial: 1.35</b>				<b>Horas totales de trabajo presencial: 33.75</b>			
<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.15</b>				<b>Horas totales de trabajo autónomo: 78.75</b>			

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Pruebas de progreso	60.00%	60.00%	Pruebas escritas y/o resolución de problemas o casos. La nota mínima requerida para esta actividad obligatoria será igual o superior a 4 puntos (sobre 10).
Realización de prácticas en laboratorio	40.00%	40.00%	Defensa de memoria de prácticas de laboratorio. La nota mínima requerida para esta actividad obligatoria será igual o superior a 4 puntos (sobre 10).
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	

\* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

#### Crterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

##### Evaluación continua:

Es necesario haber superado con aprovechamiento (nota igual o superior a 4 sobre 10 puntos) las pruebas obligatorias planteadas. El alumno que supere el laboratorio (nota igual o superior a 5 puntos) conservará la nota en la convocatoria extraordinaria y también se le mantendrá la nota durante el curso siguiente, salvo que, voluntariamente, decida repetirlo. En caso de no aprobar la asignatura en el siguiente curso, dicho alumno tendrá que volver a realizar las prácticas de laboratorio.

##### Evaluación no continua:

Si un/una estudiante no puede o quiere realizar la evaluación continua deberá comunicarlo a la profesora de la asignatura para pasar a evaluación no continua. Este cambio debe hacerse lo antes posible y nunca habiendo realizado el 50% o más de las pruebas de evaluación continua, momento en el cual este cambio ya no se podrá realizar. Asimismo, dicho cambio tampoco se podrá realizar una vez concluido el periodo de clases.

Se aplicarán las ponderaciones indicadas en el apartado de 'valoraciones', siempre que tanto en la 'prueba final' como en las 'prácticas de laboratorio' se hayan obtenido unas calificaciones iguales o superiores a 4 puntos; de lo contrario se considerará la asignatura como no superada. El alumno que supere el laboratorio (nota igual o superior a 5 puntos) conservará la nota en la convocatoria extraordinaria y también se le mantendrá la nota durante el curso siguiente, salvo que, voluntariamente, decida repetirlo. En caso de no aprobar la asignatura en el siguiente curso, dicho alumno tendrá que volver a realizar las prácticas de laboratorio.

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Si se hubiera aprobado el laboratorio, se podrá recuperar la 'prueba final' mediante un examen en la fecha que fije la subdirección de estudios. Asimismo, se publicará en campus virtual el procedimiento para la recuperación de las prácticas de laboratorio tras el cierre de la convocatoria ordinaria. Se aplicarán los mismos criterios de evaluación que en la convocatoria ordinaria.

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

Si se hubiera aprobado el laboratorio en el curso anterior, se podrá recuperar la 'prueba final' mediante un examen en la fecha que fije la subdirección de estudios.

En caso contrario, el estudiante tendrá que realizar dos pruebas, una de teoría y otra de laboratorio, en la fecha fijada por la subdirección de estudios, con la misma ponderación que la convocatoria ordinaria y extraordinaria.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
<b>No asignables a temas</b>	
<b>Horas</b>	<b>Suma horas</b>
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	22.5
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Trabajo autónomo]	.75
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	56.25
<b>Comentarios generales sobre la planificación:</b> Los temas se impartirán consecutivamente adaptándose al calendario real que se tenga en el semestre en el que se ubica la asignatura. Al principio del semestre se publicará en el campus virtual de la asignatura la planificación semanal de la misma. También en función de la marcha de la asignatura se irá adaptando la planificación.	
<b>Tema 1 (de 5): Introducción al diseño de circuitos integrados analógicos y mixtos.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5.75
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2.5
<b>Tema 2 (de 5): Verificación del comportamiento: simulación</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1.25
<b>Tema 3 (de 5): Fabricación, test y encapsulado de circuitos integrados</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
<b>Tema 4 (de 5): Introducción a la nanoelectrónica</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
<b>Tema 5 (de 5): Prácticas</b>	

Actividades formativas	Horas
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	13.5
<b>Actividad global</b>	
Actividades formativas	Suma horas
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	22.5
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	12.75
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3.75
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	13.5
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Trabajo autónomo]	0.75
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	56.25
<b>Total horas: 112.5</b>	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Behzad Razavi	Design of Analog CMOS Integrated Circuits	McGraw Hill		978-0072380323	2000	
George I. Bourdopoulos, Aristodemos Pnevmatikakis, Vassilis Anastassopoulos, Theodore L. Deliyannis	Delta-Sigma modulators: Modeling, Design and Applications	Imperial College Press		978-1860943690	2003	
Jan M.Rabaey, A. Chandrakasan and B. Nikolic.	Digital Integrated Circuits. A Design Perspective	Addison-Wesley Publishing Company. 2nd Edition.		978-0130909961	2003	
Neil Weste and David Harris	CMOS VLSI Design: A Circuits and Systems Perspective	Addison-Wesley Publishing Company. 4th Edition.		978-0321547743	2010	
Paul R. Gray, Paul J. Hurst, Stephen H. Lewis, Robert G. Meyer,	Analysis and Design of Analog Integrated Circuits	John Wiley & Sons		978-0470245996	2009	
R. Jacob Baker	CMOS: Circuit Design, Layout, and Simulation	Wiley-IEEE Press. 3rd Edition		978-0470881323	2010	
Santosh K. Kurinec, Krzysztof Iniewski	Nanoscale Semiconductor Memories: Technology and Applications	(Devices, Circuits, and Systems		978-1466560604	2013	