

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA**

<b>Denominación de la asignatura</b>	DISEÑO DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS		
<b>Materia</b>	DISEÑO DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y DE COMUNICACIONES (DS)		
<b>Módulo</b>	ESPECIALIZACIÓN: ANÁLISIS Y DISEÑO EN ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES (ME-EC)		
<b>Titulación</b>	MÁSTER UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES		
<b>Plan</b>	371	<b>Código</b>	51314
<b>Periodo de impartición</b>	2º CUATRIMESTRE	<b>Tipo/Carácter</b>	OPTATIVA
<b>Nivel/Ciclo</b>	MÁSTER	<b>Curso</b>	1º
<b>Créditos ECTS</b>	5 ECTS		
<b>Lengua en que se imparte</b>	CASTELLANO		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	JESÚS ARIAS ÁLVAREZ LUIS QUINTANILLA SIERRA		
<b>Datos de contacto (e-mail, teléfono...)</b>	DESPACHOS: 1D053 / 2D051 TELÉFONOS: 98342300 ext. 5507 / ext. 5508 E-MAIL: <a href="mailto:jesari@tel.uva.es">jesari@tel.uva.es</a> / <a href="mailto:luisq@ele.uva.es">luisq@ele.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>	DEPARTAMENTO DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		
<b>Área de conocimiento</b>	ELECTRÓNICA		

**SITUACIÓN / SENTIDO DE LA ASIGNATURA**

<b>Contextualización</b>	Es evidente que la electrónica es fundamental para el desarrollo de sistemas de comunicaciones. Por tanto, se necesita conocer y ser capaz de diseñar los circuitos electrónicos para la realización de dichos sistemas de comunicaciones.
--------------------------	--

<b>Relación con otras asignaturas y materias</b>	La materia de "Diseño de Sistemas Electrónicos y de Comunicaciones" (DS) se ubica dentro del Bloque de Especialización (ME), concretamente en el itinerario de "Análisis y Diseño en Electrónica y Comunicaciones" (EC). Esta materia optativa se apoya en las competencias generales fomentadas en el Bloque Básico (MB) del máster, "Fundamentos de I+D+i en TIC", y en competencias específicas desarrolladas en la materia de "Análisis y Caracterización en Electrónica y Comunicaciones" (AC), que también pertenece al itinerario EC.
<b>Prerrequisitos</b>	No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura, aunque sí recomendaciones lógicas que el alumno debería tener en cuenta. Es recomendable tener conocimientos de dispositivos electrónicos y de electrónica analógica.

#### CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS

<b>Generales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica hacia el conocimiento actual como medio imprescindible para la detección de nuevos retos a resolver y por eso evaluar crítica y constructivamente resultados de investigación de otros. [CG 1]</li> <li>• Capacidad de analizar y aplicar los conocimientos técnicos específicos de su área en nuevos entornos y contextos, teniendo en cuenta los parámetros y variables más significativas de cada nueva situación. [CG 5]</li> <li>• Capacidad de comunicar los resultados de investigación mediante artefactos escritos, propios de divulgación del conocimiento en el sistema de investigación regido por el sistema de revisión entre pares, o en otros términos, escribir artículos técnicos correctos tanto en el fondo como en la forma. [CG 8]</li> <li>• Capacidad de emplear las técnicas y medios más adecuados para la comunicación oral en diversos foros de la comunidad académica, científica o empresarial, así como para su divulgación en general en la sociedad, o en otros términos, preparar y realizar presentaciones orales correctas ante audiencias expertas y en contextos divulgativos. [CG 9]</li> <li>• Capacidad de conocer y emplear técnicas y herramientas relacionadas con el modelado, simulación, experimentación y validación de las propuestas técnicas, así como evaluarlas mediante unos parámetros de bondad establecidos. [CG 10]</li> <li>• Capacidad de desarrollar la capacidad de aprendizaje y trabajo en grupo tanto en entornos conocidos y restringidos, así como en consorcios internacionales en los que intervienen factores culturales. [CG 11]</li> <li>• Capacidad de proseguir en un aprendizaje a lo largo de toda la vida (<i>Life Long Learning</i>) a través de la asimilación de las técnicas y actitudes propias del trabajo autónomo y auto-dirigido. [CG 13]</li> <li>• Capacidad de emplear por lo menos un idioma extranjero, preferentemente el inglés, como medio de comunicación oral y escrita dentro de su participación en la comunidad científico-tecnológica internacional. [CG 14]</li> </ul>
<b>Específicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para utilizar software de diseño de sistemas electrónicos y de comunicaciones. [CE-EC 12]</li> <li>• Capacidad para desarrollar software de diseño de sistemas electrónicos y de comunicaciones (incorporándolo, en su caso, a plataformas abiertas). [CE-EC 13]</li> <li>• Capacidad para diseñar circuitos electrónicos para comunicaciones. [CE-EC 14]</li> <li>• Capacidad para identificar los puntos críticos de un circuito integrado para cumplir especificaciones concretas. [CE-EC 15]</li> <li>• Capacidad de realizar tareas de investigación supervisadas en el área de diseño de sistemas electrónicos y de comunicaciones. [CE-EC 2]</li> <li>• Capacidad para buscar eficazmente y leer críticamente información y bibliografía básica sobre electrónica y comunicaciones. [CE-EC 3]</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad para integrar la información y los conocimientos necesarios para resolver problemas en el ámbito de la electrónica y las comunicaciones. [CE-EC 4]</li> </ul>
--	--

Con formato: Sin viñetas ni numeración

## OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

<p>Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar tareas de investigación en el área de diseño de circuitos integrados.</li> <li>Buscar y utilizar bibliografía básica sobre diseño de circuitos integrados.</li> <li>Utilizar correctamente software específico para la captura de esquemas, su simulación, realización del layout y su verificación.</li> <li>Diseñar circuitos integrados para aplicaciones específicas.</li> <li>Conocer la problemática de los circuitos electrónicos para RF.</li> <li>Conocer los parámetros fundamentales relativos a la linealidad, ruido, sensibilidad y rango dinámico de circuitos electrónicos para RF.</li> <li>Diseñar circuitos electrónicos para RF: LNA, mezcladores y osciladores.</li> <li>Escribir informes y artículos técnicos correctos, describiendo y argumentando los resultados obtenidos.</li> <li>Exponer eficazmente resultados de investigación.</li> </ul>
--

Con formato: Con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 0 pto + Tabulación después de: 0 pto + Sangría: 18 pto

## TABLA DE DEDICACIÓN DEL ALUMNO A LA ASIGNATURA

HORAS PRESENCIALES				
Teoría	Prácticas en aula	Laboratorios	Seminarios y tutorías	Otras actividades (ej., prácticas de campo, evaluación)
20	5	15	6	4
HORAS NO PRESENCIALES				
Estudio y trabajo autónomo individual		Estudio y trabajo autónomo grupal		
25		50		

## BLOQUES TEMÁTICOS

Bloque 1: Diseño de Circuitos Electrónicos	
Contextualización y justificación	Véase la contextualización general de la asignatura.
Objetivos de aprendizaje	Véanse los objetivos generales de la asignatura.
Contenidos	<p><b>TEMA 1: Metodología de diseño de circuitos integrados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estrategia de diseño Top-Down</li> <li>Nivel de diseño: Sistema, esquemático, layout</li> <li>Recursos y limitaciones de los circuitos integrados CMOS</li> </ul>

Con formato: Numeración y viñetas

	<p><b>TEMA 2: Herramientas de diseño, test y simulación de circuitos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas de captura de esquemáticos.</li> <li>• Simulación de esquemáticos</li> <li>• Realización de layouts</li> <li>• Verificación de layouts</li> </ul> <p><b>TEMA 3: Bloques funcionales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Celdas analógicas CMOS básicas</li> <li>• Circuitos de capacidades conmutadas</li> <li>• Celdas digitales básicas</li> </ul> <p><b>TEMA 4: Microelectrónica para alta frecuencia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la problemática de la electrónica de alta frecuencia</li> <li>• Tecnología CMOS para RF</li> <li>• Modelado de componentes en RF: transistores MOS y componentes pasivos.</li> </ul> <p><b>TEMA 5: Métrica para RF: conceptos básicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linealidad</li> <li>• Ruido</li> <li>• Sensibilidad y rango dinámico</li> <li>• Transformación de impedancias</li> </ul> <p><b>TEMA 6: Bloques funcionales básicos para RF</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplificador de bajo ruido (Low Noise Amplifier)</li> <li>• Mezcladores</li> <li>• Osciladores</li> </ul>
Métodos docentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral participativa</li> <li>• Resolución de problemas</li> <li>• Estudio de casos en laboratorio</li> <li>• Aprendizaje colaborativo</li> </ul>
Plan de trabajo	Véase el Anexo I.
Evaluación	<p>La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de trabajos propuestos por los profesores basados en la lectura de artículos de investigación.</li> <li>• Realización de prácticas de laboratorio.</li> </ul>
Bibliografía básica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gray, Hurst, Lewis, Meyer, "Analysis and design of analog integrated circuits", Wiley and Sons, 2001.</li> <li>• Razavi, "RF Microelectronics", Prentice Hall, 1998</li> </ul>
Bibliografía complementaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ytterdal, Cheng, Fjeldly, "Device modeling for analog and RF CMOS circuits desing", Wiley and Sons, 2003.</li> </ul> <p>Además se proporcionarán diversos artículos científicos.</p>
Recursos necesarios	<p>Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversa documentación de apoyo, incluyendo lecturas complementarias.</li> <li>• Ordenador y herramienta de diseño de circuitos integrados CADENCE.</li> </ul>
Carga de trabajo en créditos ECTS	5 ECTS

Con formato: Sangría:  
Izquierda: 6,75 pto

**CRONOGRAMA (POR BLOQUES TEMÁTICOS)**

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 1: Diseño de Circuitos Electrónicos	5 ECTS	Semanas 1 a 18

Eliminado: (1 feb. – jun.)¶¶

**EVALUACIÓN - TABLA RESUMEN**

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Realización de trabajos propuestos por los profesores basados en la lectura de artículos de investigación.	70%	
Realización de prácticas de laboratorio.	30%	La asistencia es estrictamente obligatoria a las actividades prácticas de la asignatura.

Con formato: Encabezado, Justificado

**CONSIDERACIONES FINALES**



## ANEXO I: PLAN DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA

<b>Denominación de la asignatura</b>	<b>DISEÑO DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS</b>
--------------------------------------	---

**Atención:** El plan de trabajo que aquí se presenta es una planificación orientativa de la asignatura. Si bien el objetivo es seguir lo más fielmente posible dicha planificación, no debe entenderse como algo totalmente cerrado e inflexible, sino que puede modificarse y adaptarse si las circunstancias así lo requieren.

### ACTIVIDADES EN AULA

*En este apartado se deben indicar los temas, su duración aproximada y las fechas previstas de desarrollo de los mismos.*

*En relación con el periodo de desarrollo, otra posibilidad, si se desea no concretar tanto, sería cambiar los periodos (en este ejemplo concreto) por: 15/02/10; Mediados de febrero – Finales de febrero; Marzo; Finales de marzo – Mediados de abril; Mediados de abril – Mediados de junio; Mediados de junio – finales de junio.*

Temas	Duración aproximada (horas presenciales)	Periodo previsto de desarrollo
TEMA 1: Metodología de diseño de circuitos integrados	4 horas	Semanas 1 y 2
TEMA 3: Bloques funcionales	6 horas	Semanas 3 a 5
TEMA 4: Microelectrónica para alta frecuencia	4 horas	Semana 8
TEMA 5: Métrica para RF: conceptos básicos	3 horas	Semana 9
TEMA 6: Bloques funcionales básicos para RF	3 horas	Semanas 9 y 10

### ACTIVIDADES EN LABORATORIO

*Se deben indicar las prácticas, su duración aproximada en horas y las fechas previstas de desarrollo. Si el título de las prácticas no puede darse a priori, puede darse un nombre genérico que dé una idea del contenido de dicha práctica. En el caso de las fechas, hay que tener en cuenta la existencia de distintos grupos. **Es muy importante indicar qué debe entregarse como resultado de cada práctica y las fechas en las que se deberán entregar los resultados de las prácticas.** Esto puede hacerse de forma individualizada para cada práctica o de forma genérica.*

Prácticas	Duración aproximada (horas presenciales)	Periodo previsto de desarrollo
PRACTICA 1: Herramientas de diseño, test y simulación de circuitos (Tema 2)	2 horas	Semana 5
PRACTICA 2: Diseño y caracterización mediante simulación de un bloque funcional propuesto.	8 horas	Semanas 6 y 7

PROBLEMAS de tecnología CMOS RF PRÁCTICA 3: Caracterización de varactores integrados	2 horas	Semana 10
PROBLEMAS de tecnología CMOS RF PROBLEMAS de linealidad y ruido PRÁCTICA 4: Modelo no-quasi estático de los transistores MOS	2 horas	Semana 11
PROBLEMAS de ruido, sensibilidad y rango dinámico PRÁCTICA 5: Modelado de autoinducciones integradas en RF	2 horas	Semana 12
PROBLEMAS Problemas de LNA PRÁCTICA 6: Diseño de un LNA	2 horas	Semana 13
PROBLEMAS de mezcladores PROBLEMAS de osciladores  PRÁCTICA 7: Diseño de un oscilador de anillo basado en inversores CMOS	2 horas	Semana 14

**Observaciones:**

- Se llevará a cabo una evaluación continua del trabajo realizado durante las prácticas de laboratorio. Deberá entregarse un informe escrito, en inglés, de la práctica 2. La fecha límite para la entrega del informe será la semana 15. De todas estas actividades se obtendrá el 30% de la nota final de la asignatura.

Con formato: Numeración y viñetas

**OTRAS ACTIVIDADES**

*En esta sección se incluirían exámenes parciales y finales, visitas a empresas, realización de trabajos al margen de las prácticas, exposición de trabajos, etc. Pueden incluirse observaciones si se estima oportuno.*

Actividad	Duración aproximada (horas presenciales)	Periodo previsto de desarrollo
Seminarios, Tutorías...	6 horas	A convenir con los alumnos
Presentación oral de trabajos	4 horas	Convocatoria ordinaria: Semana 16 Convocatoria extraordinaria: A convenir con los alumnos

**Observaciones:**

- Deberá entregarse un informe escrito, en inglés, del trabajo elegido para la presentación oral. La fecha límite para la entrega del informe será la semana 15.

Con formato: Numeración y viñetas

Con formato: Español (España - alfab. tradicional)