

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	DISEÑO DE CIRCUITOS Y SISTEMAS MIXTOS		
Materia	DISEÑO DE CIRCUITOS Y SISTEMAS ELECTRÓNICOS		
Módulo	MATERIAS ESPECÍFICAS DE LA MENCIÓN DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS		
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN.		
Plan	512	Código	46656
Periodo de impartición	2º CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OPTATIVA de la mención
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	4º
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	HELENA CASTÁN LANASPA SALVADOR DUEÑAS CARAZO		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	TELÉFONO: 983 423664 / 983 423679 E-MAIL: helena@ele.uva.es , sduenas@ele.uva.es		
Horario de tutorías	Véase: http://www.uva.es/export/sites/uva/2.docencia/2.01.grados/2.01.02.ofertaformativagrados/2.01.02.01.alfabetica/Grado-en-Ingenieria-de-Tecnologias-Especificas-de-Telecomunicacion/		
Departamento	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		
Fecha de revisión por el Comité de Título	27 de junio de 2022		

1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

El diseño de circuitos y sistemas digitales y mixtos 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. Desde que a comienzos de la década de los 70 del siglo XX se fabricaron los primeros circuitos lógicos con tecnología CMOS, el diseño de circuitos integrados digitales y mixtos ha experimentado un vertiginoso e imparable avance, afrontando retos cada vez más complejos que hacen imprescindible su continuo estudio e innovación. La asignatura que aquí se presenta aborda aspectos cruciales del diseño microelectrónico digital y mixto: efectos parásitos, limitaciones tecnológicas, temporización, interconexiones y encapsulado, subsistemas integrados, capacidades conmutadas, convertidores A/D y D/A, y filtros analógicos y digitales, atendiendo especialmente al estado del arte y a la búsqueda de nuevas fronteras. Para ello 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.

1.2 Relación con otras materias

La asignatura optativa “Diseño de circuitos y sistemas mixtos” se enmarca dentro de la materia “Diseño de circuitos y sistemas electrónicos”, perteneciente al Bloque de Materias Específicas de Sistemas Electrónicos. Las otras dos asignaturas que constituyen esta materia, ambas obligatorias, son “Diseño de circuitos y sistemas analógicos” y “Diseño de circuitos y sistemas digitales”, con las cuales mantiene una estrecha relación y comparte una concepción común; desde un punto cronológico, se imparte después de las dos obligatorias, en el segundo cuatrimestre del cuarto curso, y supone un complemento a la formación proporcionada por ellas.

En cuanto a las asignaturas de cursos precedentes, esta asignatura está necesariamente relacionada con todas las que constituyen la materia “Electrónica Digital”, perteneciente al Bloque de Materias Básicas de Telecomunicaciones”, en particular “Circuitos electrónicos digitales”, que se imparte en el primer cuatrimestre del segundo curso, y cuyo correcto conocimiento constituye una base muy adecuada para el acceso a los contenidos de esta asignatura. También es de especial relevancia el conocimiento de los principios de funcionamiento y de los aspectos tecnológicos de los dispositivos electrónicos, en particular del transistor MOSFET, que es proporcionado por la asignatura “Fundamentos de Electrónica”; se trata de una asignatura de formación básica enmarcada en la materia “Electrónica Analógica” y que se imparte en el segundo cuatrimestre del primer curso.

1.3 Prerrequisitos

No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura, aunque sí recomendaciones lógicas que el alumno debería tener en cuenta. Es recomendable haber cursado las materias básicas de Telecomunicaciones “Electrónica Analógica” y “Electrónica Digital”. También resulta muy conveniente para afrontar esta asignatura haber adquirido los conocimientos y competencias de algunas Materias Instrumentales, especialmente “Física”. Sería conveniente cursar esta asignatura optativa una vez superadas las dos obligatorias de la misma materia.

2. Competencias

2.1 Generales

- 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.
- 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.
- GE3. Capacidad para desarrollar metodologías y destrezas de aprendizaje autónomo eficiente para la adaptación y actualización de nuevos conocimientos y avances científicos.

2.2 Específicas

- SE5. Capacidad de diseñar circuitos de electrónica analógica y digital, de conversión analógico-digital y digital-analógica, de radiofrecuencia, de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicaciones y computación.

3. Objetivos

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Conocer los principios básicos del diseño de circuitos integrados.
- Estudiar y analizar los bloques elementales de los circuitos y sistemas electrónicos.
- Comprender los procedimientos y condicionantes de la implementación física de los circuitos y cómo dicha implementación puede afectar a sus características.
- Adquirir habilidades para el diseño de circuitos integrados básicos y de complejidad intermedia.
- Conocer las herramientas de diseño, simulación y verificación de circuitos y sistemas electrónicos.
- Encontrar y analizar información técnica y realizar informes técnicos con dicha 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	60
Clases prácticas de aula (A)	10	Estudio y trabajo autónomo grupal	30
Laboratorios (L)	20		
Prácticas externas, clínicas o de campo	0		
Seminarios (S)	0		
Tutorías grupales (TG)	0		
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)	0		
Total presencial	60	Total no presencial	90

5. Bloques temáticos

Bloque único **Diseño de circuitos y sistemas mixtos**

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Véase apartado 1.1. Esta asignatura consta de un único bloque y por tanto no es necesario su contextualización y justificación dentro de la asignatura.

b. Objetivos de aprendizaje

Véase apartado 3. Esta asignatura consta de un único bloque que comprende, por tanto, objetivos de aprendizaje de la asignatura completa.

c. Contenidos**Tema 1.- Interconexiones y encapsulado**

- 1.1.- Efectos parásitos asociados a las interconexiones
- 1.2.- Tecnologías de encapsulado
- 1.3.- Estructuras de entrada / salida

Tema 2.- Soluciones de temporización

- 2.1.- Retardo de la señal de reloj en sistemas síncronos. Generación de relojes
- 2.2.- Diseño de circuitos auto - temporizados
- 2.3.- Sincronizadores y árbitros.

Tema 3.- Subsistemas integrados: almacenamiento de datos

- 3.1.- Almacenamiento de datos
- 3.2.- Procesamiento de datos

Tema 4.- Sistemas mixtos

- 4.1.- Fundamentos de diseño de circuitos integrados mixtos
- 4.2.- Diseño de circuitos de capacidades conmutadas
- 4.3.- Diseño de convertidores A/D y D/A
- 4.4.- Diseño de filtros analógicos y digitales

Prácticas de laboratorio

- Metodologías de diseño *bottom-up*
- Herramientas de captura, simulación, verificación y síntesis

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa
- Aprendizaje entre iguales

En esta asignatura se aplican los métodos docentes de clases teóricas participativas, seminarios y tutorías grupales. Además, se fomenta la preparación de trabajos por parte de los estudiantes y su exposición pública seguida de debate con el fin de propiciar que los estudiantes puedan profundizar por sí mismos en los conocimientos adquiridos y desplegar habilidades tales como preparar presentaciones, hablar en público y plantear preguntas, así como responderlas, oralmente.

En el desarrollo de las prácticas se fomenta la adquisición individual de recursos para resolver problemas, así como el aprendizaje entre iguales.

e. Plan de trabajo

Véase el Anexo I.

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas.
- Valoración del trabajo realizado en el laboratorio.
- Realización de una presentación oral.
- Prueba escrita al final del cuatrimestre.

g. Bibliografía básica

- Neil Weste and David Harris. CMOS VLSI Design: A Circuits and Systems Perspective. Addison-Wesley Publishing Company. 4th Edition. 2010.
- R. Jacob Baker. "CMOS: Circuit Design, Layout, and Simulation". Wiley-IEEE Press. 3rd Edition. 2010.
- Jan M. Rabaey, A. Chandrakasan and B. Nikolic. "Digital Integrated Circuits. A Design Perspective". Prentice Hall Electronics and VLSI Series, Charles G. Sodini, Series Editor. Second Edition. 2003.

h. Bibliografía complementaria

- A. S. Sedra y K. C. Smith. "Circuitos Microelectrónicos". McGraw Hill. 2006.
- Tim Williams. The Circuit Designer's Companion. Newnes-Elsevier. 2nd. Edition. 2005.
- J.F.Wakerly. "Digital Design. Principles and Practices". Prentice Hall International. 2000.
- R. Jacob Baker. CMOS: Mixed-Signal Circuit Design. Wiley-IEEE Press. 2nd. Edition. 2009.

i. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Diapositivas de las presentaciones power-point utilizadas como apoyo en las clases teóricas.
- Documentación de apoyo para la realización de problemas de aula y prácticas de laboratorio.
- Para llevar a cabo las prácticas de laboratorio se necesitará el siguiente software:
XILINX FOUNDATION SOFTWARE
MICROWIND

6. Temporización (por bloques temáticos)

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque único (asignatura completa)	6	Período lectivo completo correspondiente al 2º cuatrimestre del curso académico: Semanas 1-15

7. Sistema de calificaciones – Tabla resumen

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Trabajo realizado en el laboratorio	35%	Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura realizar todas las prácticas de laboratorio, entregar todos los informes escritos, y realizar un acto de defensa del desarrollo de las prácticas.
Presentación oral de un trabajo asignado individualmente	15%	Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura realizar la presentación oral del trabajo asignado.
Examen final escrito	50%	Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior a 4 puntos sobre 10 para superar la asignatura.



CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - En el caso de no realizar alguno de los elementos de evaluación obligatoria la calificación será de No Presentado. En caso de no alcanzar la puntuación mínima en el examen escrito (4 puntos sobre 10), la calificación final será el valor mínimo entre la nota ponderada y 4.5.
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Se mantiene la calificación obtenida en el primer instrumento de la tabla en ese mismo curso académico siempre que se cumplan los requisitos mencionados y su calificación total sea superior a 2.5 puntos sobre 5. El 50% restante de la calificación se obtendrá mediante la realización de un nuevo examen escrito.
 - Si no es superior a 2.5 puntos sobre 5, entonces el examen escrito de la convocatoria extraordinaria supondrá el 70% y un 30% se obtendrá mediante un examen práctico extraordinario de laboratorio. En ambos exámenes se exigirá una nota de al menos 4.5 sobre 10, y una media ponderada de al menos 5.0 sobre 10 para superar la asignatura.

8. Consideraciones finales

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