

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	SYSTEMS-ON-A-CHIP		
Materia	FORMACIÓN OPTATIVA		
Módulo			
Titulación	MÁSTER EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN		
Plan	736	Código	55266
Periodo de impartición	1 ^{er} CUATRIMESTRE (2 ^o bimestre)	Tipo/Carácter	OPTATIVA
Nivel/Ciclo	MÁSTER	Curso	2 ^o
Créditos ECTS	3 ECTS		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	JESÚS MANUEL HERNÁNDEZ MANGAS		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	TELÉFONO: 983 185506 E-MAIL: jesus.hernandez.mangas@tel.uva.es		
Departamento	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA (Jesús Hernández)		
Fecha de revisión por el Comité de Título	15 de julio de 2024		

1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

La asignatura '**Systems-on-a-Chip**' (**SoC**) hace referencia a los circuitos integrados que combinan diferentes diseños de complejidad diversa para proporcionar una funcionalidad de sistema completo.

Los componentes que se integran varían desde la **alta complejidad**: microcontroladores, procesadores neuromórficos, memorias, controladores de audio/video, etc., hasta la sencillez de circuitería periférica para comunicaciones.

Los **desafíos** son complejos teniendo mucha importancia la **sincronización** de los subsistemas, la **gestión** de datos o la **verificación** del diseño. Importante es también el **co-diseño hardware-software** (*Hardware Software Codesign*) para un reparto razonable entre ambos de la complejidad (generalmente el hardware y software que acompañan al sistema completo son diseñados por ingenieros diferentes).

La aproximación al **SoC** se puede conseguir empleando sistemas configurables como son las **FPGAs** (*Field Programmable Gate Arrays*) estudiadas en el grado o en los complementos de formación, ó diseñando directamente el circuito integrado (se puede hacer mediante las **Standard Cells**, o Celdas Estándar, o aproximaciones completamente a medida, **ASICs**, *Application Specific Integrated Circuit*). En esta asignatura intentaremos emplear *Standard Cells* y fabricar y verificar un circuito integrado.

1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura está relacionada con las siguientes asignaturas:

- Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación. Tienen la asignatura de **Diseño de Circuitos Digitales para Comunicaciones** (6 ECTS), y de forma optativa **Diseño de Circuitos Integrados para Comunicaciones** (6 ECTS).
- Grado en Ingeniería de Tecnologías Específicas de Telecomunicación.
 - Mención en Sistemas Electrónicos. Han visto asignaturas como **Diseño de Circuitos y Sistemas Digitales** (6 ECTS), y de forma optativa, **Diseño de Circuitos y Sistemas Mixtos** (6 ECTS).
 - Mención en Telemática. Tienen que cursar obligatoriamente los complementos de formación del máster con la asignatura **Introducción al Diseño de Circuitos Integrados** (3 ECTS)
 - Mención en Sistemas de Telecomunicación. Tienen que cursar obligatoriamente los complementos de formación del máster con la asignatura **Introducción al Diseño de Circuitos Integrados** (3 ECTS)

Sería aconsejable cursar esta asignatura optativa en el segundo curso del máster en Telecomunicaciones después de haber estudiado las asignaturas **Diseño de Circuitos con Dispositivos Lógicos Programables** (3 ECTS) y **Diseño y Test de Circuitos Integrados** (3 ECTS).

No obstante, para los estudiantes que tengan que hacer los complementos de formación es factible cursarla en el primer año del máster.

1.3 Prerrequisitos

Aquellos alumnos que hayan sido admitidos al máster con complementos formativos (y que no provengan de una titulación con mención en Sistemas Electrónicos) deberán completar los complementos formativos de Electrónica antes de cursar esta asignatura.

Se recomienda encarecidamente cursar simultáneamente o haber cursado con anterioridad las asignaturas indicadas en el punto 1.2.

2. Competencias

2.1 Generales

- **G1.** Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
- **G2.** Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas de telecomunicación, cumpliendo la normativa vigente, asegurando la calidad del servicio.
- **G3.** Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
- **G4.** 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.
- **G5.** Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales.
- **G6.** Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.
- **G7.** 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.
- **G8.** Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.
- **G9.** Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.
- **G10.** Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones.
- **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.
- **G13.** Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

2.2 Específicas

- **SE1.** Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.



- **SE3.** Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.

3. Objetivos

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Conocer las tecnologías de fabricación de *Systems-on-a-chip*, y arquitecturas estándar.
- Aplicar el proceso de diseño y síntesis en fabricación de *Systems-on-a-chip*.
- Conocer las técnicas de test y caracterización de *Systems-on-a-chip*.





4. Bloques temáticos

Bloque 1: "Systems-on-a-Chip (SoC)"

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Los ingenieros deben estar familiarizados con todo el proceso de ingeniería en el desarrollo de sistemas electrónicos y en particular de los SoC (*Systems-on-a-Chip*).

b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de:

- Conocer las tecnologías de fabricación de *Systems-on-a-chip*, y arquitecturas estándar.
- Aplicar el proceso de diseño y síntesis en fabricación de *Systems-on-a-chip*.
- Conocer las técnicas de test y caracterización de *Systems-on-a-chip*.

c. Contenidos

TEMA 1. Diseño de SoCs (*Systems-on-a-Chip*)

TEMA 2. Síntesis

TEMA 3. Fabricación

TEMA 4. Test y caracterización

d. Métodos docentes

Se empleará:

- Utilización de herramientas de CAD para el diseño y la simulación de los SoC.
- Empleo de instrumentación electrónica y de hardware específico.
- Método de proyectos. **Aprendizaje basado en proyectos.**
- Aprendizaje colaborativo.

e. Plan de trabajo

La planificación detallada se podrá ver al comienzo de curso en el Anexo I.

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Trabajo desarrollado en el Laboratorio
- Entrega de la documentación y ficheros del proyecto realizado.

g Material docente

Se puede acceder a la bibliografía en el catálogo Almena

(https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC_UVA/lists/8218883430005774?auth=SAML)

g.1 Bibliografía básica

Bibliografía recomendada:

- R. Rajsuman y H. Ling, System-on-a-chip: Design And Test, 1.a ed. Norwood: Artech House, 2000.
- P. Bricaud, Reuse Methodology Manual for System-on-a-Chip Designs, Third Edition. Boston, MA: Springer, 2007. doi: 10.1007/b116360.
- N. H. E. Weste, CMOS VLSI design: a circuits and systems perspective, 4th ed. Boston: Pearson/Addison-Wesley, 2005.
- P. R. Schaumont, A Practical Introduction to Hardware/Software Codesign, 2nd ed. Netherlands: Springer Nature, 2012. doi: 10.1007/9781461437376.

g.2. Bibliografía complementaria

- J. M. P. Cardoso y M. Hübner, Reconfigurable Computing: From FPGAs to Hardware/Software Codesign, 1. Aufl. New York, NY: Springer Science + Business Media, 2011. doi: 10.1007/978-1-4614-0061-5.
- D. Jansen, The Electronic Design Automation Handbook, 1.a ed. New York, NY: Springer, 2010. doi: 10.1007/978-0-387-73543-6.
- G. Stringham, Hardware/Firmware Interface Design: Best Practices for Improving Embedded Systems Development, 1.a ed. Oxford: Elsevier Science, 2009.

h. Recursos necesarios

Los recursos necesarios los facilitará la UVa o el profesor:

- Documentación de apoyo para la realización del proyecto en el laboratorio
- Aula con ordenadores y **herramientas software** para el diseño y simulación de sistemas electrónicos.
- Aula con instrumentación electrónica y el **hardware específico** necesario.

i. Temporalización

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 1: Systems-on-a-Chip (SoC)	3 ECTS	Todo el bimestre

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Métodos docentes.

- Utilización de herramientas de CAD para el diseño y la simulación de sistemas electrónicos.
- Empleo de instrumentación electrónica y de hardware específico.
- Método de proyectos. **Aprendizaje basado en proyectos.**
- Aprendizaje colaborativo

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	15	Trabajo autónomo individual	15
Laboratorios (L)	15	Trabajo en grupo	30
Total presencial	30	Total no presencial	45
TOTAL presencial + no presencial			75

7. Sistema de calificaciones – Tabla resumen

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Informe del proyecto propuesto en el laboratorio y el nivel de ejecución y completitud del mismo.	100 %	A lo largo del bimestre se realizarán entregas semanales parciales (informes y ficheros del desarrollo) del avance del proyecto. Se espera al final del cuatrimestre los informes y ficheros de desarrollo finales para evaluar.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
Informe del proyecto.
- **Convocatoria extraordinaria:**
La **convocatoria extraordinaria** se evaluará de la misma forma siendo, de hecho, una **ampliación de plazo** para la realización del proyecto y **completar o rehacer actividades** para obtener una calificación que permita superar la asignatura.

8. Consideraciones finales

El Anexo 1 mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se entregará al comienzo de la asignatura.