



## Máster Oficial en Ingeniería Industrial

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

Aplicaciones de SOC (System on Chip) a la Ingeniería

**Denominación en inglés:**

System on Chip Applications to Engineering

**Código:**

1140323

**Carácter:**

Optativo

**Horas:**

	Totales	Presenciales	No presenciales
Trabajo estimado:	125	50	75

**Créditos:**

Grupos reducidos				
Grupos grandes	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
3.45	0	1.55	0	0

**Departamentos:****Áreas de Conocimiento:**

Ingeniería Electrónica, Sistemas Informáticos y Automática	Ingeniería de Sistemas y Automática
Ingeniería Electrónica, Sistemas Informáticos y Automática	Tecnología Electrónica

**Curso:**

2º - Segundo

**Cuatrimestre:**

Segundo cuatrimestre

### DATOS DE LOS PROFESORES

**Nombre:****E-Mail:****Teléfono:****Despacho:**

*Sánchez Raya, Manuel	msraya@uhu.es	959217661	8 de Torreumbria
-----------------------	---------------	-----------	------------------

\*Profesor coordinador de la asignatura

**1. Descripción de contenidos****1.1. Breve descripción (en castellano):**

Esta asignatura está dividida en tres bloques temáticos bien diferenciados. En primer lugar, se abordará la temática de Procesadores para Sistemas Integrados, comenzando con la arquitectura típica de un sistema SoC; para seguidamente introducir la manera en la que los procesadores pueden ser integrados en el sistema (hard-core, firm-core o soft-core), con sus diferentes implicaciones. El segundo bloque versará sobre IPs específicas, centrándonos en el modo de su utilización; Finalmente, el tercer bloque estará dedicado a las Aplicaciones, centrándonos en las aplicaciones industriales y de comunicaciones.

**1.2. Breve descripción (en inglés):**

The curricula is divided into three distinct thematic blocks. First, the several types of System Processors will be addressed, starting with the typical architecture of a SoC system; to then introduce the way in which the CPU can be integrated into the system (hard-core, firm-core or soft-core), with its various implications. The second block is specific about IPs, focusing on how to use. Finally, the third block is about applications, focusing on industrial applications and communications.

**2. Situación de la asignatura****2.1. Contexto dentro de la titulación:**

Esta asignatura optativa está ubicada en el segundo cuatrimestre de segundo curso del master, y utiliza y complementa los conocimientos adquiridos en asignaturas cursadas anteriormente.

Entre las asignaturas de Grado relacionadas podemos citar:

- Fundamentos de Informática (primer curso común).
- Electrónica Industrial (segundo curso electricidad)
- Sistemas Digitales (segundo curso electrónica)
- Informática Industrial (segundo y tercer curso electrónica).
- Fundamentos de Ingeniería Electrónica. (segundo curso mecánica).

Entre las asignaturas de Master relacionadas podemos citar:

- Tecnología Electrónica y Automática (primer curso).

Aunque puede ser de utilidad para muchas, la materia estudiada en esta asignatura no se considera imprescindible para el estudio de ninguna asignatura posterior de la titulación.

**2.2. Recomendaciones:**

No hay ninguna recomendación especial.

Sin embargo, es aconsejable haber cursado con anterioridad las asignaturas relacionadas en el apartado anterior.

**3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):**

Los objetivos a cubrir por la asignatura pueden resumirse en los siguientes:

- Determinar la arquitectura idónea de un sistema SoC en función de las necesidades de la aplicación.
- Desarrollo de bloques IP específicos en dispositivos programables (FPGA).
- Programación de sistemas SoC orientados a operación autónoma y en tiempo real.
- Revisión de las herramientas y de los sistemas de procesamiento industriales avanzados disponibles para el ingeniero y de sus posibles aplicaciones.
- Repaso del hardware en el que están basados estos sistemas. Desde la tecnología de los dispositivos programables, pasando por los SoC a nivel de procesador, hasta el diseño de bloques de procesamiento a medida empleando el lenguaje de programación VHDL.
- Repaso del software en el que están basados estos sistemas. Se trata de sistemas abiertos basados fundamentalmente en Linux con distintas variantes y posibilidades.
- Que el alumno sea capaz de manejar las herramientas tanto para la programación del hardware como para la programación del software que forman estos sistemas.
- Revisar ejemplos completos de las aplicaciones más comunes de los system on chip aplicadas a sistemas industriales.

**4. Competencias a adquirir por los estudiantes**

#### 4.1. Competencias específicas:

#### 4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB6:** 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
- **CB7:** Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- **CB9:** Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- **CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- **CG01:** Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: Métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, en Ingeniería Industrial fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.
- **CG02:** Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas
- **CG04:** Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos
- **CG08:** Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares
- **CT1:** Capacidad de comunicar, de manera oral y escrita, conocimiento y conclusiones, de forma eficaz, ante público especializado y no especializado
- **CT2:** Capacidad para leer documentos, escribir textos y comunicarse de manera oral en lengua inglesa
- **CT4:** Capacidad para el aprendizaje autónomo y toma de decisiones
- **CT5:** Capacidad de razonamiento crítico y creatividad
- **CT6:** Desarrollo del espíritu innovador y emprendedor
- **CT9:** Capacidad de análisis y de síntesis

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

### 5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Evaluaciones y Exámenes.

### 5.3. Desarrollo y justificación:

#### Teoría

Se dispone de unos apuntes de la asignatura para que el alumno pueda repasar los contenidos de forma autónoma. Estos apuntes se presentan junto con transparencias y programas para realizar los ejemplos en un CD o sobre la plataforma Moodle.

En las horas destinadas a clases de teoría se impartirán a la totalidad del grupo clases magistrales, donde se expondrán los conceptos teóricos fundamentales que el alumno debe adquirir y se intercalarán los ejemplos y problemas que se estime necesario.

Para impartir los conceptos teóricos el profesor usará transparencias principalmente, de las cuales se aportará a los alumnos una copia con la suficiente antelación para que puedan tomar notas sobre las mismas. Por el contrario, para la resolución de ejemplos y problemas el profesor hará uso de la pizarra, con objeto de que los alumnos puedan seguir su desarrollo con mayor facilidad. El esquema de exposición a seguir en este tipo de clases será el siguiente:

- Presentación del tema, situándolo en su contexto y relacionándolo con los restantes temas de la asignatura.
- Desarrollo de los diferentes apartados que definen dicho tema, motivando la comprensión del alumno con el uso de cuestiones cortas y ejemplos.
- Síntesis de lo expuesto, así como conclusiones y formulación de críticas.
- Relación de la bibliografía relativa a lo expuesto, así como de aquella que puede ser usada por los alumnos que estén interesados en profundizar en el tema.

En este apartado abordamos las siguientes competencias: CG01, CG04, CG08, CT4

#### Prácticas de laboratorio

Las horas de clases prácticas se desarrollarán en el laboratorio, donde cada alumno dispondrá tanto de un ordenador, como de las herramientas de desarrollo y tarjetas de aplicación necesarias.

El alumno deberá de forma individual desarrollar un proyecto en el que deba usar un SoC, similar a los proyectos presentados en la asignatura. Deberá realizar y documentar el trabajo de forma correcta.

En este apartado abordamos las siguientes competencias: CB6, CB7, CB10, CG01, CT1, CT5, CT6, CT9

## 6. Temario desarrollado:

### TEMA 1. Introducción a SOC.

- Concepto.
- SoC Programables.
- Tipos de SoC Programables.
- Aplicaciones.

### Tema 2. Diseño de Hardware Programable.

- CPLD y FPGA.
- SOCs y MPSOCS Zynq de Xilinx.
- Herramientas y Proceso de Desarrollo.

### Tema 3. Diseño de Software.

- GNU y Open Software
- Herramientas y Proceso de Desarrollo
- Programación

## 7. Bibliografía

### 7.1. Bibliografía básica:

- "The design warrior's guide to FPGA: devices, tools and flows", Clive "Max" Maxfield. NewNes 2004.
- FPGA Prototyping by VHDL Examples: Xilinx Spartan-3 Version, Pong. P. Chu, John Wiley & Sons; Edición: 1 (1 de noviembre de 2007)
- Xilinx Vivado Manual, 2014

### 7.2. Bibliografía complementaria:

The Zynq Book: Embedded Processing with the Arm Cortex-A9 on the Xilinx Zynq-7000 All Programmable Soc. Louise H. Crockett, Ross a. Elliot, Martin a. EnderwitzStrathclyde Academic Media (14 de julio de 2014)  
ARM System-on-Chip Architecture (2nd Edition), Steve Furber, Addison-Wesley Professional; 2 edition (August 14, 2000)

## 8. Sistemas y criterios de evaluación.

### 8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas

### 8.2. Criterios de evaluación y calificación:

La nota final será la suma del examen teorico/practico de la asignatura y de los trabajos prácticos realizados en las sesiones de prácticas.

Nota final: 60% Examen + 40% Prácticas.

### Examen Final:

El examen Teórico-Práctico consistirá en una prueba escrita compuesta por un conjunto de preguntas cortas de teoría y dos o tres problemas prácticos. La puntuación de esta prueba tendrá el 60% del total.

### Prácticas:

Las prácticas se realizarán en el laboratorio y se presentarán de forma periódica a medida que se realicen. La puntuación de las prácticas tendrá el 40% del total de la asignatura.

En el caso que el alumno no haya podido asistir a las prácticas de laboratorio que son obligatorias y desee presentarse a laconvocatoría de Septiembre sin haber superado la parte de las prácticas de la asignatura, con el fin de evaluar al alumno en estos casos, éste podrá realizar las prácticas por su cuenta, siguiendo el material de la asignatura y planteando las dudas que le surjan, mediante el software empleado en el curso.

Deberá entregar una memoria completa de prácticas al menos dos semanas antes de la fecha del examen correspondiente.

Para la evaluación de estas prácticas además de la calidad de la memoria presentada, también se tendrán en cuenta las resupuestas a varias cuestiones por escrito que se plantearán durante el exámen de la convocatoria correspondiente.

El alumno tendrá la opción de realizar un trabajo para superar la materia del curso que cubra todos los apartados estudiados y se evaluará de forma similar a lo expuesto.

**9. Organización docente semanal orientativa:**

	Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	0	0	0	0	0			Presentación
#2	3	0	0	0	0			Tema 1
#3	3	0	0	0.5	0			Tema 1
#4	3	0	0	1.5	0			Tema 2
#5	3	0	0	1.5	0			Tema 2
#6	3	0	0	1.5	0			Tema 2
#7	3	0	0	1.5	0			Tema 2
#8	3	0	0	1.5	0			Tema 3
#9	3	0	0	1.5	0			Tema 3
#10	3	0	0	1.5	0			Tema 3
#11	3	0	0	1.5	0			Tema 4
#12	3	0	0	1.5	0			Tema 4
#13	1.5	0	0	1.5	0			Tema 4
#14	0	0	0	0	0	Entrega de Prácticas		
#15	0	0	0	0	0			
	34.5	0	0	15.5	0			