

**DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA**

<b>Grado/Máster en:</b>	Graduado/a en Ingeniería de Computadores por la Universidad de Málaga
<b>Centro:</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
<b>Asignatura:</b>	Arquitecturas Especializadas
<b>Código:</b>	851
<b>Tipo:</b>	Optativa
<b>Materia:</b>	Arquitecturas Especializadas
<b>Módulo:</b>	Complementos de la Ingeniería Informática
<b>Experimentalidad:</b>	69 % teórica y 31 % práctica
<b>Idioma en el que se imparte:</b>	Español
<b>Curso:</b>	4
<b>Semestre:</b>	2
<b>Nº Créditos:</b>	6
<b>Nº Horas de dedicación del</b>	150
<b>Tamaño del Grupo Grande:</b>	72
<b>Tamaño del Grupo Reducido:</b>	30
<b>Página web de la asignatura:</b>	

**EQUIPO DOCENTE**

<b>Departamento:</b>	ARQUITECTURA DE COMPUTADORES
<b>Área:</b>	ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: FRANCISCO JAVIER HORMIGO AGUILAR	fjormigo@uma.es	952132859	2.2.50 - E.T.S.I. INFORMÁTICA	Primer cuatrimestre: Miércoles 08:30 - 14:30 Segundo cuatrimestre: Martes 09:30 - 13:30, Miércoles 10:00 - 12:00

**RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES**

Se recomienda tener conocimientos avanzados de tecnología, estructura y arquitectura de computadores, básicos de programación en C o C++, dominio de la lectura en inglés y habilidades para el trabajo en equipo

**CONTEXTO**

Esta materia se imparte durante el último curso de la titulación. Es fundamental para el desarrollo del currículum del estudiante debido a que aporta los conocimientos básicos sobre sistemas de computación y de tratamiento de la información diferentes de los procesadores de propósito general que ya han sido estudiados profundamente en otras asignaturas de la titulación. En un contexto en que la potencia y energía consumida en los sistemas de computación ha pasado a tener un papel determinante, la selección, el diseño y/o el ajuste de la plataforma de computación para un tipo de aplicación dada es crucial. Esto, unido a la continua aparición de nuevos paradigmas, como la computación en la nube, deep learning, IoT o la realidad virtual hace que la separación hardware-software sea flexible y el diseño de aceleradores hardware sea de vital importancia para optimizar estas nuevas aplicaciones. En esta signatura veremos diferentes arquitecturas diseñadas para ajustarse a cierto tipo de aplicaciones y aprenderemos a diseñar nuestros propios aceleradores hardware para optimizar la implementación de nuevas aplicaciones.

**COMPETENCIAS****1 Competencias generales y básicas.****BÁSICAS**

- CB02** Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB03** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB04** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB05** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**GENERALES**

- CG08** Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG09** Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.
- CG10** Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de informática, de acuerdo con los conocimientos



adquiridos según lo establecido en las competencias básicas, comunes y específicas del título.

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Teoría

Tema 1. Procesadores de propósito específico frente a procesadores de propósito general.  
Problemática; Principales tipos de procesadores y sistemas de aplicación específica (DSPs, GPUs, MCUs, FPGAs, TPU,...).

Tema2. Dispositivos Lógicos Programables (FPGAs)  
Fundamentos de FPGAs; ciclo de diseño en FPGAs; diseño en FPGAs mediante lenguajes de alto nivel (HLS).

Tema 3. Diseño de sistemas de aplicación específica basados en procesador y lógica reconfigurable.  
Conceptos básicos; Partición Hardware+Software; profiling; diseño de aceleradores; transferencia de datos.

### Laboratorio

Tema 1. Desarrollo de diseños simples en FPGA.  
Introducción al manejo de las herramientas de diseño Vitis, Vivado y HLS de Xilinx.

Tema 2. Diseño de aceleradores basados en FPGAs de Xilinx.  
Optimización de aplicaciones en la nube mediante el diseño de aceleradores hardware en FPGA.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Actividades presenciales

#### Actividades expositivas

- Lección magistral
- Exposiciones por el alumnado

#### Actividades prácticas en aula docente

- Actividades de diseño
- Prácticas de evaluación y autoevaluación
- Realización de pruebas o cuestionarios

#### Actividades prácticas en instalaciones específicas

- Prácticas en laboratorio

#### Seminarios/ Talleres de estudio, revisión, debate, etc.

- Dinámica de grupos

### Actividades no presenciales

#### Actividades de discusión, debate, etc.

- Discusiones
- Debates

#### Actividades de documentación

- Búsqueda bibliográfica/documental

#### Actividades de elaboración de documentos

- Elaboración de memorias

#### Actividades prácticas

- Estudios de casos
- Realización de diseños

## ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

### Actividades de evaluación presenciales

#### Actividades de evaluación del estudiante

- Autoevaluación del estudiante
- Coevaluación

#### Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

- Entrevista en pequeño grupo

#### Actividades de evaluación del estudiante

- Examen parcial
- Realización de trabajos y/o proyectos
- Participación en clase

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN



A continuación se enumeran los resultados de aprendizaje esperado junto con las competencias con las que se relacionan. Tras cursar esta asignatura el alumno debería ser capaz de:

- A.-Enumerar y describir las principales plataformas disponibles para realizar el diseño de sistemas de aplicación específica. CG08, CB05
- B.-Ordenar cualitativamente estas plataformas en base a cualquiera de los principales parámetros utilizados en ingeniería (coste, consumo, velocidad,...). CG08, CB02-05
- C.-Elegir, justificar y defender la mejor plataforma para una aplicación y especificaciones adecuadamente definidas. CG09 CB02 CB03
- D.-Analizar y proponer mejoras para un sistema de aplicación específica dado. CG10, CB03
- E.-Diseñar y evaluar un sistema especializado para una aplicación y especificaciones adecuadamente definidas. CG09, CG10, CB02,CB03
- F.-Documentar y defender un diseño realizado por el. CG09, CG10, CB02 ,CB04
- G.-Aprender de forma autónoma: CB05
  1. Localizar y asimilar una determinada información a partir de su referencia. CG08 CB05
  2. Autoevaluar sus diseños o evaluar el de otros a partir de unos criterios dados CB03, CG10
  3. Identificar los propios errores CG10
  4. Buscar información relevante para una tarea especificada CG08 CB05
  5. Localizar e interpretar información sobre un tema concreto en el manual del fabricante o ayuda de las herramientas software o dispositivos electrónicos. CB05
- H.-Trabajar colaborativamente: CG09, CB02
  1. Intercambiar información, coordinarse y planificar las tareas en grupo para desarrollar un proyecto. CG08, CG09, CB02
  2. Explicar al grupo la tarea realizada y asegurarse de que todos los demás han comprendido. CB04
  3. Identificar adecuadamente las tareas a realizar por el grupo, repartir equitativamente las tareas, establecer fechas de entrega, e integrar las partes. CG09, CG10
  4. Identificar y abordar los conflictos en el funcionamiento del grupo. CG08, CB02, CB04
  5. Identificar los aspectos que han ido bien y los aspectos a mejorar, relativos al funcionamiento del grupo. CB03

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

En la primera convocatoria ordinaria la evaluación de todos los alumnos, incluyendo deportistas de alto nivel (DAN) y alumnos a tiempo parcial (ATP), se realizará mediante evaluación continua por medio de las siguientes actividades evaluables: diario semanal, informes, diseños, presentaciones, autoevaluación y evaluación por pares, participación en clase y Campus Virtual (CV), cuestionarios (individuales o en grupo) de conocimientos básicos, y proyecto en grupo a lo largo de todo el cuatrimestre. La nota final se distribuirá de la siguiente forma:

- A.-15% por realizar todas las entregas (individuales y en grupo) en la fecha y forma que se establezcan. Si esto no ocurre en al menos el 80% de los casos la asignatura se calificará como "No presentado". La calificación de esta componente se decrementará en función del número de las entregas no realizadas en el tiempo y/o formato especificado. Las fechas de entrega se flexibilizarán para DAN y ATP.
- B.-50% por el proyecto. La calificación de este apartado englobará diferentes prototipos (en grupo e individual), documentación, y presentación-demostración.
- C.-25% por las pruebas individuales de conocimientos mínimos. Deben demostrarse una serie de conocimientos mínimos. Las pruebas sólo puntuarán si se alcanza una calificación mínima de 5.
- D.-10% por actitud y participación. A criterio del profesor se evaluará la actitud y participación en clase, en el CV y dentro del grupo.

Para las convocatorias diferentes de la primera ordinaria, la evaluación se realizará mediante un examen final teórico-práctico que tendrá como base una ampliación individual del proyecto, la cual se entregará al menos una semana antes de la fecha de dicho examen. Debido al carácter específico de las competencias CB02, CB03, CG09 y CG10 y los recursos evaluadores A, B y D, que impiden repetir el procedimiento evaluador en estas convocatorias, se utilizarán también los resultados obtenidos para estos recursos en la primera convocatoria ordinaria. Estos resultados se ponderarán convenientemente, siguiendo la misma proporción establecida en la primera convocatoria ordinaria, de forma que representen el 50% de la calificación en estas convocatorias, representando el examen final el otro 50% de la calificación.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

- The Zynq Book, de Louise H. Crockett, Ross a. Elliot, Martin a. Enderwitz;2014
- Designing with Xilinx® FPGAs Using Vivado; Churiwala, Sanjay; Springer International Publishing; 2017
- FPGA-BASED Hardware Accelerators; Skliarova, Iouliia; Springer International Publishing; 2019
- FPGAs for Software Programmers; Koch, Dirk.; Springer International Publishing; 2016
- FPGAs:Instant Access; C.M. Maxfield;2008
- Parallel Programming for FPGAs, the HLS Book; Kastner, R.; Matai, J. ;Neuendorffer, S.;2018

### Complementaria

- High Performance Integer Arithmetic Circuit Design on FPGA, Palchaudhuri, Ayan; Springer, 2016.
- Procesadores Gráficos para PC; M. Ujaldon.; Editorial Ciencia-3; 2005
- Reconfigurable computing: the theory and practice of FPGA-based computation, Hauck, Scott, DeHon, Andre; 2008
- DSP Processor Fundamentals; -P. Lapsley, J. Bier, A. Shoham y E.Lee.; Berkeley Design Technology, Inc; 1997

## DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

### ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Prácticas de evaluación y autoevaluación	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposiciones por el alumnado	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dinámica de grupos	14.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Realización de pruebas o cuestionarios	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prácticas en laboratorio	18.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Actividades de diseño	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL</b>	<b>60</b>		

## ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
Estudios de casos	10
Realización de diseños	25
Búsqueda bibliográfica/documental	15
Elaboración de memorias	15
Debates	5
Discusiones	5
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL</b>	<b>75</b>
<b>TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN</b>	<b>15</b>
<b>TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE</b>	

## ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

En esta asignatura se usan metodologías activas centrada en el alumno, que debe desarrollar bastante autonomía, por lo que es fácilmente adaptable a un contexto online. Todas las actividades programadas están diseñadas para poder realizarse de forma presencial u online.

Concretamente:

- Las actividades expositivas (del alumno o profesor) se realizarán en clase o mediante sesiones sincrónicas por video-conferencia.
- Las discusiones se realizarán en clase o en foros en el CV
- Las prácticas y proyectos se realizarán en un servidor con una FPGA de alta gama al que se conectarán desde el laboratorio o desde casa.
- Los cuestionarios se realizarán en el CV desde el laboratorio o desde casa.

De esta forma, podremos adaptarnos a cualquier escenario, presencial, A o B

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Al ser evaluación continua, y poderse realizar todas las actividades evaluativas de manera presencial (en el laboratorio) u online (desde casa), el procedimiento de evaluación será el mismo en los tres escenarios.

### CONTENIDOS

No se contempla ningún cambio de los contenidos.

### TUTORÍAS

Tanto en el escenario A como B, las tutorías presenciales se sustituirán por tutorías sincrónicas online mediante cita previa.