



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

Diseño de Sistemas Electrónicos Digitales

Máster Universitario en Ingeniería Electrónica

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2019/2020

Cuatrimestre 1º

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Diseño de sistemas electrónicos digitales
Código:	202571
Titulación en la que se imparte:	Máster Universitario en Ingeniería Electrónica
Departamento y Área de Conocimiento:	Departamento: Electrónica Áreas: Tecnología Electrónica
Carácter:	Obligatoria
Créditos ECTS:	4,5
Curso y cuatrimestre:	Cuatrimestre 1º
Profesorado	Consultar página web del Dpto de Electrónica
Horario de Tutoría:	Consultar página web del Dpto de Electrónica
Idioma en el que se imparte:	Español

1a. PRESENTACIÓN

Esta asignatura está ubicada en la **materia Sistemas Electrónicos** del Plan de Estudios del Máster.

La asignatura está orientada a proporcionar la formación avanzada teórico-práctica en sistemas electrónicos digitales del Ingeniero Electrónico, tanto con perfil investigador/académico como profesional.

La asignatura tiene un doble enfoque: abordar conocimientos avanzados de sistemas electrónicos digitales basados en procesador; y diseño electrónico avanzado, principalmente orientado a dispositivos programables.

1b. COURSE SUMMARY

This course is located in the Electronic Systems subject of the Master's Curriculum. This course provides advanced theoretical and practical training in digital electronic systems for Electronic Engineers, both with a research/academic and professional profile.

It has a double objective: to address advanced knowledge on digital electronic systems based on processor; and advanced electronic design, mainly oriented to programmable devices.

2. COMPETENCIAS y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Esta asignatura contribuye a adquirir las competencias Básicas, Generales y Específicas que se detallan a continuación:

Competencias básicas	
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.
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.

Competencias generales	
CG2	Concebir, diseñar, poner en práctica y mantener un sistema electrónico en una aplicación específica.
CG3	Adquirir capacidades para la comprensión de nuevas tecnologías de uso en sistemas electrónicos y su adecuada utilización e integración para la resolución de nuevos problemas o aplicaciones.
CG6	Adoptar el método científico como herramienta de trabajo fundamental a aplicar tanto en el campo profesional como en el de investigación.

Competencias específicas	
CE1	Capacidad de diseñar sistemas electrónicos tanto a nivel conceptual, partiendo de unas especificaciones concretas, como a nivel sistema, utilizando herramientas de modelado y simulación, como a nivel subsistema utilizando entre otros lenguajes de descripción hardware.
CE3	Capacidad para manejar herramientas, técnicas y metodologías avanzadas de diseño de sistemas o subsistemas electrónicos y fotónicos.
CE4	Capacidad para diseñar un dispositivo, sistema o aplicación que cumpla unas especificaciones dadas, empleando un enfoque sistémico y multidisciplinar e integrando los módulos y herramientas avanzadas que son propias del campo de la Ingeniería Electrónica.
CE7	Capacidad para verificar experimentalmente en el laboratorio el cumplimiento de las especificaciones requeridas a un nuevo sistema electrónico y fotónico tras su diseño

CE9	Capacidad de identificar los factores de mérito y las técnicas de comparación eficaces para obtener las mejores soluciones a retos científicos y tecnológicos en el ámbito de la Ingeniería Electrónica y sus aplicaciones.
CE10	Capacidad de aplicar las técnicas de optimización para el desarrollo de circuitos y subsistemas electrónicos
CE11	Capacidad de realizar búsquedas de información eficaces, así como de identificar el estado de la técnica de un problema tecnológico en el ámbito de los sistemas electrónicos y fotónicos, así como su posible aplicación al desarrollo de nuevos sistemas

Por otro lado, los resultados del aprendizaje esperados con esta asignatura son los siguientes:

RAP1. Conocer sistemas electrónicos digitales avanzados basados en procesador, haciendo uso de diferentes tipos y accesos de memoria.

RAP2. Diseñar sistemas electrónicos digitales basados en dispositivos programables haciendo uso de técnicas avanzadas y lenguajes de alto nivel.

3. CONTENIDOS

La asignatura incluye los siguientes contenidos:

Breve descripción de sus contenidos

Bloques de contenido (se especifican los temas a tratar)	Total horas
<i>Bloque 1: Sistemas Electrónicos Digitales Multiprocesador</i>	
Tema 1: Generalidades sobre diseño de sistemas electrónicos. Procesadores superescalares. Sistemas multiprocesador: recursos compartidos, coherencia de caché.	• 3 horas
<i>Bloque 2: Memorias de Semiconductor</i>	
Tema 2. Tipologías de memorias y tipos de acceso en diseño electrónico avanzado: memorias multipuerto, memorias FIFO y memorias serie. Acceso síncrono a memorias.	• 12 horas
Tema 3: Memorias SDRAM.	

Bloque 3: Sistemas electrónicos basados en dispositivos programables	
Tema 4. Diseño electrónico sobre dispositivos programables.	• 10 horas
Tema 5. Diseño electrónico digital avanzado (CDC, pipelining, primitivas DSP, IO avanzada).	• 10 horas
Tema 6: Lenguajes de diseño hardware de alto nivel (HLS).	• 6 horas
Bloque B4: Práctica final	
Tema 7: Diseño de ejemplo / aplicación.	• 4 horas
	45 horas

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.-ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	45 h
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	67,5 h
Total horas	112,5 h

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

En el proceso de enseñanza-aprendizaje se realizarán las siguientes actividades formativas:

- Clases teóricas y resolución de ejemplos.
- Clases prácticas: laboratorio y resolución de ejercicios y problemas.
- Tutorías: individuales y/o grupales.

Además se podrán utilizar, entre otros, los siguientes recursos complementarios:

- Trabajos individuales o en grupo: conllevando además de su realización, la correspondiente exposición pública ante el resto de compañeros para propiciar el debate.

- Asistencia a conferencias, reuniones o discusiones científicas relacionadas con la materia.

A lo largo del curso al alumno se le irán proponiendo actividades y tareas para que pueda experimentar y afianzar los conceptos adquiridos.

Para la realización de las prácticas, el alumno dispondrá en el laboratorio de un puesto con un ordenador y los elementos necesarios para la experimentación de técnicas de diseño de sistemas electrónicos digitales.

Durante todo el proceso de aprendizaje de la asignatura, el alumno deberá hacer uso de distintas fuentes y recursos bibliográficos o electrónicos, de manera que se familiarice con los entornos de documentación que utilizará en el ámbito de investigación o profesional.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

Preferentemente se ofrecerá a los alumnos un sistema de evaluación continua que tenga características de evaluación formativa, de manera que sirva de realimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del alumno. Para ello se establecen los siguientes:

5.1 Procedimientos de Evaluación

El proceso de evaluación propuesto está inspirado en la evaluación continua, si bien, respetando la normativa de la Universidad de Alcalá, el alumno podrá acogerse a la evaluación final¹.

5.2. Criterios de Evaluación

Los Criterios de Evaluación deben atender al grado de adquisición de las competencias por parte del estudiante. Para ello se definen los siguientes.

- C1: Que el alumno sea capaz de resolver correctamente problemas relacionados con el diseño de sistemas electrónicos basados en procesador usando diferentes tipologías y acceso de memorias.

¹ Los alumnos tendrán un plazo de 15 días para solicitar por escrito al Director de la EPS su intención de acogerse al modelo de evaluación final aduciendo las razones que estimen convenientes según lo indicado en la normativa reguladora de los procesos de evaluación de los aprendizajes (aprobada en Consejo de Gobierno de 5 de mayo de 2016).

- C2: Que el alumno sea capaz de resolver problemas relacionados con los sistemas electrónicos digitales basados en dispositivos programables haciendo uso de técnicas avanzadas y lenguajes de alto nivel.
- C3: Que el alumno implemente en la práctica sistemas electrónicos digitales que den solución a los problemas que se le planteen, integrando los conocimientos adquiridos, haciendo uso de los recursos bibliográficos y herramientas informáticas a su alcance.
- C4: Que el alumno sea capaz de generar documentación correctamente redactada, clara y precisa sobre el trabajo realizado en el laboratorio.
- C5: Que el alumno exponga y defienda de manera clara y razonada sus propuestas para la resolución de los problemas planteados.

5.3. Instrumentos de calificación

Esta sección enumera los instrumentos de evaluación que serán aplicados:

1. Trabajos individuales o en grupo (TE). Se trata de trabajos que deberán realizar y presentar los estudiantes sobre determinados aspectos teóricos del contenido de la asignatura. La temática será propuesta por el profesor.
2. Pruebas teórico-prácticas (PT). Se trata de pruebas escritas sobre aspectos teórico-prácticos de la asignatura.
3. Pruebas prácticas de laboratorio (PL). Se trata de pruebas de implementación real de diseños de sistemas electrónicos digitales sobre sistemas programables.

5.4. Criterios de calificación

5.4.1. Modelo de Evaluación Continua:

- a) **Convocatoria Ordinaria.** Los estudiantes serán evaluados de forma continuada mediante pruebas distribuidas a lo largo del periodo lectivo. Los porcentajes de peso de tales pruebas sobre la calificación final, así como la relación entre los criterios e instrumentos de evaluación de la asignatura es el siguiente:

Resultados de aprendizaje	Criterios de Evaluación	Instrumentos de calificación	Peso en la calificación
RAP1, RAP2	C1, C2, C5	TE	10%
	C1, C2, C5	PT	30%
	C1, C2, C3, C4, C5	PL	60%

Se considerará que un alumno ha participado en el proceso enseñanza-aprendizaje y por tanto **se ha presentado en la convocatoria ordinaria** si se presenta a alguna de las pruebas programadas.

Se considerará que los alumnos **han superado la asignatura** si logran una calificación global ponderada igual o superior a 5 (sobre 10) entre todos los instrumentos de calificación, habiendo obtenido una nota mínima en cada una de las partes de al menos el 40% de la nota máxima.

- b) **Convocatoria Extraordinaria.** Aquellos alumnos que no superen la convocatoria ordinaria tendrán derecho a una convocatoria extraordinaria. La parte teórica se evaluará mediante un ejercicio con test y cuestiones, y la parte práctica mediante entregables, memoria y examen práctico de laboratorio. Los porcentajes de peso de tales pruebas sobre la calificación final, así como la relación entre los criterios, instrumentos de evaluación y los resultados de aprendizaje de la asignatura es el siguiente:

Resultados de aprendizaje	Criterios de Evaluación	Instrumentos de calificación	Peso en la calificación
RAP1, RAP2	C1, C2, C5	PT	40%
	C1, C2, C3, C4, C5	PL	60%

Se considerará que los alumnos **han superado la asignatura** si logran una calificación global ponderada igual o superior a 5 (sobre 10) entre todos los instrumentos de calificación, habiendo obtenido una nota mínima en cada una de las partes de al menos el 40% de la nota máxima.

5.4.2. Modelo de Evaluación Final:

Convocatoria Ordinaria y Extraordinaria.

Aquellos alumnos que opten por el modelo de evaluación final, tanto en la convocatoria ordinaria como extraordinaria, deberán superar: la parte teórica mediante un ejercicio con test y cuestiones, y la parte práctica mediante entregables y examen práctico de laboratorio. Los porcentajes de peso de tales pruebas sobre la calificación final, así como la relación entre los criterios, instrumentos de evaluación y los resultados de aprendizaje de la asignatura es el siguiente:

Resultados de aprendizaje	Criterios de Evaluación	Instrumentos de calificación	Peso en la calificación
RAP1, RAP2	C1, C2, C5	PT	40%
	C1, C2, C3, C4, C5	PL	60%

Se considerará que los alumnos **han superado la asignatura** si logran una calificación global ponderada igual o superior a 5 (sobre 10) entre todos los instrumentos de calificación, habiendo obtenido una nota mínima en cada una de las partes de al menos el 40% de la nota máxima.

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1 Bibliografía Básica

- Documentación elaborada por los profesores de la asignatura
- “Multiprocessor system-on-chip hardware design and tool integration”, Michael Hübner, Springer, 2011
- “Memory Systems: Cache, DRAM, Disk”. Bruce Jacob, Spencer Ng, David Wang
- “Computer System Design: System-on-Chip”, Michael J. Flynn, Wayne Luk, Wiley 2011
- “Designing with Xilinx® FPGAs Using Vivado”. Churiwala, Sanjay. Springer, 2017.

6.2 Bibliografía Complementaria

- “Computer Architecture: A Quantitative Approach”. John L. Hennesy y David A. Patterson, 5th edition, Morgan Kaufmann, 2012.
- “Embedded Systems Architecture: A Comprehensive Guide for Engineers and Programmers”. Tammy Noergaard,, 2nd edition, Newnes, 2013.