

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2016-2017

Identificación y características de la asignatura												
Código	501101				Créditos ECTS	6						
Denominación (español)	ELECTRONICA DIGITAL											
Denominación (inglés)	DIGITAL ELECTRONICS											
Titulaciones	GRADO EN INGENIERIA EN ELECTRONICA Y AUTOMATICA (RAMA INDUSTRIAL)											
Centro	ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES											
Semestre	5	Carácter	OBLIGATORIA									
Módulo	TECNOLOGIA ESPECÍFICA ELECTRÓNICA											
Materia	ELECTRONICA											
Profesor/es												
Nombre	Nombre	Despacho	Correo-e	Página web								
JOSE VICENTE VALVERDE SANCHEZ		D1.5	valsan@unex.es									
Área de conocimiento	TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA											
Departamento	INGENIERIA ELECTRICA ELECTRONICA Y AUTOMATICA											
Profesor coordinador (si hay más de uno)												
Competencias (ver tabla en <a href="http://bit.ly/competenciasGrados">http://bit.ly/competenciasGrados</a> )												
	Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias Específicas FB	Marcar con una "X"	Competencias Específicas CRI	Marcar con una "X"	Competencias Específicas TE	Marcar con una "X"
	CB1	X	CG1	X	CT1	X	CEFB1		CECRI1		CETE1	
	CB2	X	CG2	X	CT2	X	CEFB2		CECRI2		CETE2	
	CB3	X	CG3	X	CT3	X	CEFB3		CECRI3		CETE3	X
	CB4	X	CG4	X	CT4	X	CEFB4		CECRI4		CETE4	
	CB5	x	CG5	X	CT5	X	CEFB5		CECRI5		CETE5	
			CG6	X	CT6	X	CEFB6		CECRI6		CETE6	X
			CG7	X	CT7	X			CECRI7		CETE7	
			CG8	X	CT8	X			CECRI8		CETE8	
			CG9	X	CT9	X			CECRI9		CETE9	
			CG10	X	CT10	X			CECRI10		CETE10	
			CG11	X					CECRI11		CETE11	
			CG12	x					CECRI12		CETFG	

Contenidos
Breve descripción del contenido
<b>Estudio de los sistemas lógicos, circuitos combinacionales, secuenciales, aritmética binaria, introducción a los sistemas de microprocesador.</b>
Temario de la asignatura
<p><b>0. INTRODUCCION A LA ASIGNATURA (1T+1.5P)</b></p> <p>0.1 VISIÓN GENERAL            0.2 INTRODUCCIÓN AL LENGUAJE VERILOG HDL            0.3 INTRODUCCIÓN AL MANEJO DE LAS HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN            PRÁCTICA: TOMA DE CONTACTO CON LAS HERRAMIENTAS</p>
<p><b>1. ARITMETICA BINARIA (2T+1.5P)</b></p> <p>1.1 OPERACIONES EN BINARIO            1.1.1 SUMA BINARIA            1.1.2 RESTA BINARIA            1.1.3 MULTIPLICACION BINARIA            1.1.4 UNIDADES ARITMETICO-LOGICAS            1.2 OPERACIONES EN CODIGOS BCD            1.2.1 SUMA Y RESTA EN BCD            1.2.3 SUMA Y RESTA EN BCD-EXCESO3            1.3 DISEÑO EN VERILOG DE CIRCUITOS ARITMETICOS            PRÁCTICA: CONSTRUCCIÓN DE UNA ALU</p>
<p><b>2. DISEÑO ASÍNCRONO</b></p> <p>2.1 CIRCUITOS DE REALIMENTACION DIRECTA            2.2 ANÁLISIS DE LOS CIRCUITOS ASÍNCRONOS            2.3 DISEÑO DE CIRCUITOS ASÍNCRONOS            2.4 BIESTABLES ASINCRONOS            2.5 DISEÑO DE CIRCUITOS ASINCRONOS MEDIANTE BIESTABLES            2.6 DISEÑO EN VERILOG DE CIRCUITOS SECUENCIALES            PRÁCTICA:DISEÑO DE UN CIRCUITO ASÍNCRONO</p>
<p><b>3. DISEÑO SINCRONO</b></p> <p>3.1 BIESTABLES SÍNCRONOS            3.1.1 ACTIVOS POR NIVELES            3.1.2 ACTIVOS POR CAMBIO DE NIVEL            3.1.3 AACTIVOS POR FLANCO            3.2 REGISTROS DE ENTRADA/SALIDA PARALELO            3.3 CONTADORES            3.4 REGISTROS DE DESPLAZAMIENTO            3.5 APLICACIONES DE LOS CIRCUITOS SECUENCIALES DE APLICACIÓN GENERAL            3.6 DISEÑO EN VERILOG DE MODULOS SECUENCIALES            PRÁCTICA:DISEÑO DE UN CONTADOR COMPLEJO</p>

## **4. MEMORIAS**

- 4.1 CLASIFICACION DE LAS MEMORIAS
- 4.2 MEMORIAS DE ACCESO ALEATORIO
  - 4.2.1 MEMORIAS ROM
  - 4.2.2 MEMORIAS RAM
    - 4.2.2.1. RAM ESTATICAS
    - 2.2.2.2 RAM DINAMICAS
  - 4.2.3 MEMORIAS DE LECTURA PREFERENTE
- 4.3 MEMORIAS DE ACCESO SECUENCIAL
  - 4.3.1. MEMORIAS FIFO
  - 4.3.2 MEMORIAS LIFO
- 4.4 OTROS TIPOS DE MEMORIAS
- 4.5 AMPLIACION DE MEMORIAS
- 4.6 APLICACIÓN DE LAS MEMORIAS
- 4.7 DISEÑO EN VERILOG DE CIRCUITOS DE MEMORIA

PRÁCTICA: UTILIZACIÓN DE UNA MEMORIA RAM

## **5. DISPOSITIVOS LÓGICOS PROGRAMABLES**

- 5.1 INTRODUCCION
- 5.2 PLD's
  - 5.2.1 CARACTERÍSTICAS
  - 5.2.2 ESTRUCTURAS
- 5.3 CPLD's
  - 5.3.1 CARACTRÍSTICAS
  - 5.3.2 PROGRAMABILIDAD
- 5.4 FPGA's
  - CARACTERÍSTICAS GENERALES
  - 5.4.1 ESTRUCTURAS
  - 5.4.2 CONECTIVIDAD
  - 5.4.3 PROGRAMACIÓN
- 5.5 CIRCUITOS COMERCIALES
- 5.6 IMPLEMENTACIÓN EN VERILOG DE SISTEMAS PARAMÉTRICOS

PRÁCTICA: CICLO DE DISEÑO DE UN SISTEMA COMPLEJO

## **6. INTRODUCCIÓN A LOS MICROPROCESADORES**

- 7.
- 6.1 INTORUDUCCION
- 6.2 EL MICORPORPCESADOR Y EL COMPUTADOR
- 6.3 ESTRUCTURAS DE MICROPROCESADORES
  - 6.3.1 ESTRUCTURA VON NEWMAN
  - 6.3.2 ESTRUCTURA HARVARD
  - 6.3.3 OTROS TIPOS
- 6.4. REPERTORIO DE INSTRUCCIONES Y DIRECCIONAMIENTO
  - 6.4.1 TIPO RISC
  - 6.4.2 TIPO CISC

- 6.5 LA UNIDAD CENTRAL DE PROCESO
- 6.6 LA MEMORIA
- 6.7 PUERTOS DE ENTRADA SALIDA
- 6.8 INTERRUPCIONES
- 6.9 PERIFERICOS
- 6.10 MICROCONTROLADORES
- 6.11 DISEÑO EN VERILOG DE SISTEMAS COMPLEJOS

PRÁCTICA: SIMULACIÓN DE UN SISTEMA CON MICROCONTROLADOR

### Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial					No presencial
Tema/Evaluación	Total	GG	S	O	L	TP	EP
0	6	1			1.5		3.5
1	11.5	3			1.5		7
2	16.5	3			1.5		12
3	17.5	5			1.5		11
4	17.5	3			3	1.5	10
5	25.5	6			4.5		15
6	31.5	6			9	1.5	15
<b>Evaluación del conjunto</b>	<b>24</b>	<b>3</b>					<b>21</b>
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>30</b>			<b>22.5</b>	<b>3</b>	<b>94.5</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

S: Seminario (clases de problemas, seminarios, casos prácticos = 40 estudiantes).

O: Ordenador (prácticas en sala de ordenadores = 30 estudiantes).

L: Laboratorio (prácticas de laboratorio o de campo = 15 estudiantes).

TP: Tutorías programadas (seguimiento docente tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Explicación y discusión de los contenidos teóricos	x
2. Resolución, análisis y discusión de ejemplos de apoyo o de problemas previamente propuestos	x
3. Exposición de trabajos previamente encargados a los estudiantes	x
4. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc., de casos prácticos	x
5. Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, para detectar posibles problemas del proceso enseñanza-aprendizaje y guía en los trabajos, prácticas y estudio del estudiante	x
6. Búsqueda de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado actividades sobre el mismo	
7. Elaboración de trabajos, individualmente o en grupos	x
8. Estudio de cada tema, que puede consistir en: estudios de contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc.	x

## Resultados de aprendizaje

Comprender el diseño y la estructura de sistemas digitales complejos, interrelacionados con otras disciplinas, especialmente la informática y la automática.

Entender y comprender las diferentes formas de representación de cantidades en binario.

Entender y comprender los sistemas secuenciales asíncronos y síncronos.

Entender y comprender los sistemas digitales de aplicación general como memorias y DLP's.

Entender y comprender los sistemas de microprocesador, sus aplicaciones e interconexión con otros dispositivos.

## Sistemas de evaluación

### Criterios de evaluación

CR1.-Entender las características funcionales y constructivas de la Electrónica Digital, haciendo especial hincapié en lo referente al diseño de sistemas digitales.

CR2.- Conocer y manejar instrumentación de electrónica básica, software de diseño, lenguajes de descripción hardware y simulación de sistemas electrónicos digitales.

CR3.- Planteamiento y resolución de problemas sobre diseño de sistemas combinacionales, asíncronos, síncronos y programables

### Actividades de evaluación

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

	<b>Rango establecido</b>	<b>Convocatoria ordinaria</b>	<b>Convocatoria extraordinaria</b>
1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%-80%	60	60
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%-50%	10	10
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%-50%	20	20
4. Participación activa en clase.	0%-10%	10	10
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%-10%	0	0

### Descripción de las actividades de evaluación

Se realizarán a lo largo del curso varias pruebas, eliminatorias de materia siempre y

cuando el alumno supere con un mínimo de 5 puntos sobre 10 el test. De haber partes teóricas y prácticas (problemas) la primera contará el 30% de la nota final, debiéndose obtener, al menos 3 puntos en cada parte para poder realizar media. Cada una de estas partes computará según la carga de materia de cada test.

Para poder hacer media con el resto de las actividades de evaluación se deberá haber obtenido una nota de al menos 4 puntos sobre 10 en los exámenes teórico-prácticos.

Prácticas de laboratorio.- De cada una de las partes, de la asignatura, el alumno realizará prácticas, indicadas en el programa, en las que se incluirá: diseño, montaje y evaluación de resultados, de cada práctica el alumno escribirá una memoria que entregará al profesor, antes del examen final ordinario. Las prácticas serán del tipo " no recuperable" y el alumno, en caso de no haberlas realizado deberá examinarse, y aprobar, en la convocatoria extraordinaria para poder aprobar la asignatura. La fecha de este examen deberá solicitarla de forma personal al profesor. Tendrán un peso de hasta el 10% de la nota final.

Trabajos individuales.- Cada alumno realizará, de forma individual y tutorizada por el profesor, un trabajo relacionado con las prácticas, que entregará antes de la convocatoria , en la fecha que se indique, y que será necesario completar para aprobar la asignatura. Tendrá un peso de hasta el 20% sobre el total y serán no recuperables.

Tutorías ECTS y participación en clase. Se valorará el seguimiento y la exposición, por parte de los alumnos, de las actividades que se desarrollen en las tutorías ECTS, así como su participación activa en clases teóricas o prácticas. Serán no recuperables. Tendrá un peso del 10% sobre la nota final.

En caso de que por alguna de las circunstancias anteriores no se pudiera realizar media, la nota resultante será como máximo 4.

## Bibliografía

### *Bibliografía Básica*

Fundamentos de Sistemas Digitales 7ª Edición  
Thomas Floyd  
Prentice Hall

Problemas de Circuitos y Sistemas Digitales  
Carmen Baena y otros  
Mc Graw Hill

### *Bibliografía Complementaria*

Sistemas Electrónicos Digitales 9ª Edición  
Enrique Mandado  
Marcombo

Asynchronous Circuit Desing  
Chris J. Myers  
Wiley

Temporización en Circuitos Integrados Digitales CMOS  
A. J. Acosta y otros  
Marcombo

Diseño de Circuitos Integrados de aplicación específica  
Jean Pierre Deschamps  
Paraninfo

Fundamentos de Diseño Lógico 5ª Edición  
Charles H. Roth  
Thomson

Fundamento de los microprocesadores  
Roger L. Tokheim  
Mc Graw Hill

Otra Bibliografía

Apuntes de la asignatura  
Campus virtual

Documentación de los fabricantes disponible en la web:

[www.xilinx.com](http://www.xilinx.com)

[www.altera.com](http://www.altera.com)

[www.atmel.com](http://www.atmel.com)

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

Plataforma Dglab desarrollada por el área de Electrónica Digital del Departamento de Ingeniería Eléctrica Electrónica y Automática.

### Horario de tutorías

Tutorías Programadas: El horario y lugar de las tutorías programadas se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente determinados por la Dirección del Centro.

Tutorías de libre acceso: El horario y lugar de las tutorías de libre acceso se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente aprobados por el Departamento.

### Recomendaciones

Dado el carácter secuencial de la asignatura es conveniente haber cursado la parte digital de "Componentes y Sistemas Electrónicos" y llevar al día los trabajos relacionados con cada uno de los temas que se van impartiendo en clase de GG.