

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Denominación:** ELECTRÓNICA DIGITAL

**Código:** 100522

**Plan de estudios:** GRADO DE FÍSICA

**Curso:** 2

**Denominación del módulo al que pertenece:** OPTATIVO

**Materia:** OPTATIVA 2

**Carácter:** OPTATIVA

**Duración:** SEGUNDO CUATRIMESTRE

**Créditos ECTS:** 6

**Horas de trabajo presencial:** 60

**Porcentaje de presencialidad:** 40%

**Horas de trabajo no presencial:** 90

**Plataforma virtual:** <http://www3.uco.es/amoodle>

### DATOS DEL PROFESORADO

#### Profesorado responsable de la asignatura

**Nombre:** BROX JIMENEZ, MARIA

**Centro:** ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

**Departamento:** ARQUITECTURA DE COMPUTADORES, ELECTRÓNICA Y TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

**Área:** ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES

**Ubicación del despacho:** EDIFICIO LEONARDO DA VINCI (CAMPUS UNIVERSITARIO DE RABANALES)

**e-Mail:** [el1brjim@uco.es](mailto:el1brjim@uco.es)

**Teléfono:** 957212224

**URL web:** <http://www.uco.es/dptos/aceyte/arquitectura/profesores/mbrox/>

### DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

#### REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

#### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno, asignatura de conocimientos básicos en la que se introduce al alumnado en los conceptos y el diseño de teoría de sistemas digitales. Como recomendaciones destacar por un lado que en los primeros temas de la asignatura se repasan los conocimientos sobre el Álgebra de Boole y las funciones booleanas asentándose la base matemática de los Sistemas Digitales, de forma que sería conveniente que el alumno/a obtuviese estos conocimientos de forma más profunda en las asignaturas impartidas en el módulo de Álgebra Lineal y Geometría. Por otro lado, para realizar con mayor habilidad las prácticas de la asignatura, sería recomendable que el alumno/a tuviese nociones mínimas de medidas y uso del instrumental del laboratorio, las cuales pueden ser adquiridas en el módulo de Fundamentos de Física.

#### Recomendaciones

Ninguna especificada.

### COMPETENCIAS

- |     |   |
|-----|---|
| CB1 | Capacidad de análisis y síntesis          |
| CB2 | Capacidad de organización y planificación |
| CB5 | Resolución de problemas                   |

CB6	Trabajo en equipo
CB7	Razonamiento crítico
CB8	Aprendizaje autónomo
CB9	Creatividad
CE4	Capacidad de medida, interpretación y diseño de experiencias en el laboratorio o en el entorno
CE8	Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados

## OBJETIVOS

El objetivo principal de esta asignatura es dotar al alumnado de conocimientos elementales sobre fundamentos de lógica digital y de los fundamentos matemáticos y los componentes elementales que constituyen un Sistema Digital, y más concretamente de un computador básico. Se introduce al alumno en el diseño de Circuitos Combinacionales y Secuenciales utilizando Circuitos Integrados de tecnología MSI y LSI.

## CONTENIDOS

### 1. Contenidos teóricos

#### TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DIGITALES

- 1.1 Definición de Sistemas Digitales
- 1.2 Tipos de representación de la información
- 1.3 Sistemas Analógicos y Digitales. Ejemplos
- 1.4 Ventajas y limitaciones de los Sistemas Digitales
- 1.5 Clasificación de Sistemas Digitales

#### TEMA 2: ÁLGEBRA DE CONMUTACIÓN

- 2.1 Postulados del Álgebra de Boole
- 2.2 Álgebra de Boole de dos elementos
- 2.3 Teoremas del Álgebra de Boole
- 2.4 Funciones de conmutación
- 2.5 Introducción a las puertas lógicas
- 2.6 Problemas

#### TEMA 3: FUNCIONES DE CONMUTACIÓN

- 3.1 Término Canónico: Minterms y Maxterms
- 3.2 Desarrollo de Shanon

- 3.3 Adyacencias
- 3.4 Funciones incompletamente especificadas
- 3.5 Mapas de Karnaugh
- 3.6 Problemas

#### TEMA 4: MINIMIZACIÓN

- 4.1 Método de minimización de Quine-McCluskey
- 4.2 Definición de circuitos combinacionales
- 4.3 Realizaciones mínimas. Niveles de implementación
- 4.4 Diseño con puertas básicas
- 4.5 Síntesis NAND-NOR
- 4.6 Riesgos en circuitos combinacionales
- 4.7 Problemas

#### TEMA 5: ARITMÉTICA DE CONMUTACIÓN

- 5.1 Sistemas de numeración
- 5.2 Números Binarios
- 5.3 Aritmética Binaria
- 5.4 Codificación
- 5.5 Problemas

#### TEMA 6: CIRCUITOS COMBINACIONALES LÓGICOS

- 6.1 Decodificadores. Codificadores
- 6.2 Multiplexores. Demultiplexores
- 6.3 Aplicaciones de los decodificadores y multiplexores. Implementación de funciones mediante decodificadores y multiplexores
- 6.4 Problemas

#### TEMA 7: CIRCUITOS COMBINACIONALES ARITMÉTICOS

- 7.1 Aritmética binaria: suma binaria y resta mediante el complemento a dos
- 7.2 Circuito semisumador. Circuito sumador completo de una etapa
- 7.3 Circuito sumador serie de n etapas. Circuitos sumadores paralelos de n etapas: acarreo serie y anticipado
- 7.4 Sumadores/restadores binario
- 7.5 Circuitos comparadores de magnitud. Implementación con restadores
- 7.6 Unidad Aritmético Lógica (ALU)
- 7.7 Problemas

#### TEMA 8: CIRCUITOS SECUENCIALES. ELEMENTOS DE MEMORIA

- 8.1 Definición de Sistemas Secuenciales
- 8.2 Elementos de memoria
- 8.3 Clasificación de los Sistema Secuenciales
- 8.4 Estructura de un Sistema Secuencial Síncrono
- 8.5 Análisis de un Sistema Secuencial Síncrono
- 8.6 Problemas

#### TEMA 9: SISTEMAS SECUENCIALES BÁSICOS. ELEMENTOS DE MEMORIA

- 9.1 Definición de registros, estructura y funcionamiento
- 9.2 Registros con carga paralela y serie
- 9.3 Registros de desplazamiento
- 9.4 Registro sensible a múltiples órdenes
- 9.5 Definición de contadores, conceptos básicos y clasificación
- 9.6 Contadores binarios síncronos
- 9.7 Contador en anillo. Contador Johnson
- 9.8 Contadores asíncronos
- 9.9 Problemas

## 2. Contenidos prácticos

PRÁCTICAS DE SIMULACIÓN (Herramienta CAD para la simulación: OrCAD):

PRÁCTICA S1: Simplificación de funciones lógicas

PRÁCTICA S2: Circuitos combinacionales lógicos. Multiplexor y decodificador

PRÁCTICA S3: Circuitos combinacionales aritméticos

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

PRÁCTICA L1: Comprobación del funcionamiento y universalidad de las puertas NAND

PRÁCTICA L2: Comprobación y funcionamiento de los latch y biestables más comunes

### METODOLOGÍA

#### Aclaraciones generales sobre la metodología y adaptaciones metodológicas para los alumnos a tiempo parcial

Las técnicas docentes empleadas en las asignaturas se describen a continuación:

- Sesiones académicas de teoría
- Sesiones académicas de problemas (prácticas de aula) por parte del profesor
- Sesiones académicas prácticas: 1) Montajes de laboratorio; 2) Simulación de circuitos por ordenador
- Como actividades de evaluación se tendrá en cuenta: 1) Resolución de problemas por parte del alumnado; 2) Realización al final del cuatrimestre de una práctica opcional que se compone de un ejercicio de simulación y su posterior montaje físico en el laboratorio por parte del alumnado como actividad académica dirigida

En el caso de que aparezcan alumnos a tiempo parcial se harán las adaptaciones metodológicas oportunas que se estimen convenientes para cada caso particular.

#### Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
<i>Actividades de evaluación</i>	10	4	14
<i>Debates</i>	2	-	2
<i>Laboratorio</i>	-	10	10
<i>Lección magistral</i>	24	10	34
<b>Total horas:</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>60</b>

### Actividades no presenciales

Actividad	Total
Análisis	12
Consultas bibliográficas	5
Estudio	45
Problemas	28
<b>Total horas:</b>	90

### MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNADO

Cuaderno de Prácticas  
Ejercicios y problemas  
Manual de la asignatura  
Software utilizado en las prácticas

#### Aclaraciones:

En la plataforma moodle el alumno dispone del siguiente material:

- Transparencias de los temas impartidos en las clases magistrales
- Enunciados de los problemas desarrollados en clase por el profesorado
- Enunciados de los problemas propuestos para que el alumno exponga su resolución en clase
- Enunciados de las prácticas de la asignatura
- Software de la herramienta que el alumnado usa en las prácticas de simulación para que lo instalen en sus ordenadores personales y trabajen también de forma no presencial las prácticas de la asignatura
- Manual de la herramienta de simulación

## EVALUACIÓN

Competencias	Instrumentos			
	Informes/memorias de prácticas	Listas de control	Resolución de problemas	Revisión de la actividad académica dirigida
CB1	X	X	X	X
CB2	X	X	X	X
CB5	X		X	X
CB6	X			
CB7	X	X	X	X
CB8			X	X
CB9			X	X
CE4	X			X
CE8	X			X
<b>Total (100%)</b>	20%	30%	30%	20%

**Periodo de validez de las calificaciones parciales:** La calificación parcial se guarda desde Junio de 2012 hasta Diciembre de 2012

### **Aclaraciones generales sobre la evaluación y adaptaciones metodológicas para los alumnos a tiempo parcial:**

El 10% del instrumento *informes/memorias de prácticas* y el 30% del instrumento *listas de control* (40% de la evaluación total) representan la evaluación continua de la asignatura. El restante 10% del instrumento *informes/memorias de prácticas*, el 30% del instrumento *resolución de problemas* y el 20% de instrumento *revisión de la actividad académica dirigida* (60% de la evaluación total) se corresponde con la evaluación de contenidos seguida en la asignatura.

Concretamente la calificación será obtenida de acuerdo a los siguientes criterios:

- a) En teoría se tendrá en cuenta la presentación de problemas propuestos en clase y la asistencia a las exposiciones de clases teóricas y de problemas
- b) La asistencia a prácticas es obligatoria y para su evaluación se exigirá al alumno que muestre al profesor el funcionamiento correcto de cada una de las prácticas
- c) Finalmente se realizará una práctica opcional (AAD) al final del cuatrimestre consistente en la simulación en Orcad de un diseño digital, y su posterior montaje físico en el laboratorio.

En el caso de que aparezcan alumnos a tiempo parcial se harán las adaptaciones metodológicas oportunas que se estimen convenientes para cada caso particular.

## BIBLIOGRAFÍA

### **1. Bibliografía básica:**

**General:**

- A. Lloris, A. Prieto. Diseño Lógico. Ed. Mc-Graw Hill. 1996
- Herbert Taub. Circuitos Digitales y Microprocesadores. Herbert Taub. Ed. Mc-Graw Hill. 1983
- J.P. Hayes. Introducción al Diseño Lógico. Ed. Addison Wesley. 1996
- D.D. Gajski. Principios de Diseño Digital. Ed. Prentice Hall. 1997
- M<sup>a</sup> Carmen Romero Ternero. Estructura y Tecnología de Computadoras: teoría y problemas resueltos. Ed. Mc-Graw Hill. 2009
- J. M. Angulo, I. Angulo, J. García. Fundamentos y Estructura de Computadores. Ed. Paraninfo. 2004

**Específica:****Prácticas de aula (problemas)**

- Javier García Zubia. Problemas resueltos de electrónica digital. Ed. Paraninfo. 2004
- C. Baena, M.J. Bellido, A.J. Molina, P. Parra y M. Valencia. Problemas de circuitos y sistemas digitales. Ed. MacGraw&ndash;Hill. 1997.
- J. Velasco. J. Otero. Problemas de sistemas electrónicos digitales. Ed. Paraninfo. 1995.
- F. Ojeda Cherta. Problemas de electrónica digital. Ed. Paraninfo. 1994.

**Prácticas de simulación (OrCAD)**

- Edmundo Sáez Peña, José Manuel Palomares Muñoz. Diseño y Simulación de Sistemas Digitales en OrCAD 7. Servicio de Publicaciones. Universidad de Córdoba. 2004
- M<sup>a</sup> Auxilio Recasens Bellver, José González Calabuig. Diseño de Circuitos impresos con OrCAD Capture y Layout v 9.2. Ed. Paraninfo. 2002

**2. Bibliografía complementaria:****CRITERIOS DE COORDINACIÓN**

- Fecha de entrega de trabajos
- Selección de competencias comunes



## CRONOGRAMA

PERIODO	Actividades			
	Actividades de evaluación	Debates	Laboratorio	Lección magistral
1ª Semana	0	0	0	4
2ª Semana	0	0	0	4
3ª Semana	1	0	0	3
4ª Semana	0	0	2	2
5ª Semana	2	0	0	2
6ª Semana	0	0	2	2
7ª Semana	0	1	0	3
8ª Semana	1	0	2	1
9ª Semana	0	0	0	4
10ª Semana	2	0	2	0
11ª Semana	1	1	0	3
12ª Semana	2	0	0	2
13ª Semana	0	0	0	4
14ª Semana	2	0	2	0
18ª Semana	3	0	0	0
<b>Total horas:</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>34</b>