



**POLITÉCNICA**

## Aprendizaje - Información al estudiante

### Datos Descriptivos

<b>ASIGNATURA:</b>	Sistemas Digitales
<b>MATERIA:</b>	Informática
<b>CRÉDITOS EUROPEOS:</b>	6
<b>CARÁCTER:</b>	Básico
<b>TITULACIÓN:</b>	Graduado/a en Ingeniería Informática por la Universidad Politécnica de Madrid
<b>CURSO/SEMESTRE:</b>	1º curso / semestre 2
<b>ESPECIALIDAD:</b>	No aplica

<b>CURSO ACADÉMICO</b>	2014-15		
<b>PERIODO IMPARTICION</b>	<b>Septiembre - Enero</b>	<b>Febrero - Junio</b>	
		<b>Si</b>	
<b>IDIOMA IMPARTICIÓN</b>	<b>Sólo castellano</b>	<b>Sólo inglés</b>	<b>Ambos</b>
			<b>Si</b>

<b>DEPARTAMENTO:</b>	Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos	
<b>PROFESORADO</b>		
<b>NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)</b>	<b>DESPACHO</b>	<b>Correo electrónico</b>
Mariano Hermida de la Rica (C)	4208	mariano@olivo.datsi.fi.upm.es
Águeda Arquero Hidalgo	4210	aarquero@fi.upm.es
Consuelo Gonzalo Martín	4207	chelo@fi.upm.es
Estíbaliz Martínez Izquierdo	4210	emartinez@fi.upm.es
Rafael Martínez Olalla	4208	rmolalla@junipera.datsi.fi.upm.es
Mercedes Pérez Castellanos	4207	marga@fi.upm.es
Victoria Rodellar Biarge	4205	victoria@pino.datsi.fi.upm.es

<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA</b>	
<b>ASIGNATURAS SUPERADAS</b>	
<b>OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS</b>	Fundamentos Físicos y Tecnológicos de la Informática (cursada la asignatura)
	Algebra de Boole

## **Objetivos de Aprendizaje**

<b>COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA</b>		
<b>Código</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>NIVEL</b>
CE02	Formalización y especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática.	A
CE05	Capacidad para diseñar y realizar experimentos apropiados, interpretar los datos y extraer conclusiones.	S
CE07	Entender el soporte físico (hardware) de los ordenadores desde el punto de vista del soporte lógico (software), por ejemplo, el uso del procesador, de la memoria, de los discos, del monitor, etc.	S
CE10	Concebir y desarrollar sistemas digitales utilizando lenguajes de descripción hardware.	S
CG01/21	Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.	1
CG03/04	Saber trabajar en situaciones de falta de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.	1
CG05	Capacidad de gestión de la información.	1
CG06	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.	1
CG19	Capacidad para usar las tecnologías de la información y las comunicaciones.	1

- C: Conocimiento.
- P: Comprensión.
- A: Aplicación.
- S: Análisis y Síntesis.

- 1: Básico.
- 2: Medio.
- 3: Alto.

<b>Código</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>
RA1	Capacidad para la resolución de problemas de análisis y diseño en el ámbito de la electrónica digital, relativos a sistemas digitales
RA2	Capacidad para diseñar, realizar experimentos, y analizar e interpretar resultados
RA3	Conocimiento de las partes integrantes del soporte físico (hardware) de los ordenadores
RA4	Analizar, modelar y simular sistemas digitales mediante lenguajes de descripción hardware

## Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
<b>Tema 1</b> <b>Circuitos Combinacionales.</b>	T1_1 Introducción a los sistemas digitales.	11
	T1_2 Definición de circuito combinacional.	12
	T1_3 Funciones combinacionales. Simplificación e implementación.	12
	T1_4 Multiplexores y demultiplexores.	12
	T1_5 Codificadores y decodificadores.	12
	T1_6 Comparadores.	12
<b>Tema 2</b> <b>Introducción a los lenguajes de descripción hardware de alto nivel.</b>	T2_1 Introducción al lenguaje de descripción hardware VHDL	13
	T2_2 Unidades de diseño.	13
	T2_3 Caracterización de señales y retardos	13
	T2_4 Representación de la información. Tipos de objetos. Datos y operadores.	13
	T2_5 Sentencias secuenciales y concurrentes en VHDL	14,15
<b>Tema 3</b> <b>Sistemas aritméticos básicos.</b>	T3_1 Sistemas numéricos posicionales. Binario, hexadecimal, octal y BCD. Códigos alfanuméricos: ASCII extendido.	16
	T3_2 Aritmética entera con signo: Signo magnitud y complemento a dos. Extensión de signo.	16
	T3_3 Semisumador y sumador completo. Sumador binario paralelo con acarreo serie.	17
	T3_4 Sumador/restador en complemento a dos. Detección del desbordamiento.	17
<b>Tema 4</b> <b>Registro de la información.</b>	T4_1 Sistemas síncronos. Relojes.	18
	T4_2 Almacenamiento estático de la información. Latches y biestables.	18
	T4_3 Especificaciones de los biestables:	18

	Frecuencia máxima, tiempos de <i>set-up</i> y <i>hold</i> .	
	T4_4 Registros, pilas y Contadores.	I9
	T4_5 Modelos en VHDL.	I10,I11
<b>Tema 5 Sistemas Secuenciales Síncronos.</b>	T5_1 Definición de sistema secuencial.	I12
	T5_2 Concepto de estado. Máquina de estados finitos (FSM).	I12
	T5_3 Autómatas de Mealy y Moore.	I12
	T5_4 Especificación y etapas de diseño de sistemas secuenciales.	I12
	T5_5 Modelos en VHDL.	I10,I11
<b>Tema 6 Introducción a las Memorias.</b>	T6_1 Conceptos y terminología básica.	I13
	T6_2 Clasificación. Jerarquías.	I13
	T6_3 Memorias ROM.	I13
	T6_4 Memorias RAM estáticas.	I13
<b>Prácticas de simulación de circuitos en Lenguajes de Alto Nivel.</b>	Modelado y simulación de diversos sistemas digitales descritos en VHDL. Análisis e interpretación de resultados.	I9, I10,I11, I12,I13
<b>Prácticas de construcción virtual de circuitos.</b>	Construcción de circuitos digitales.	I2

<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS</b>	
<b>CLASES DE TEORIA</b>	<p><b>METODO EXPOSITIVO/LECCION MAGISTRAL</b></p> <p>Se utilizará la lección magistral para la exposición verbal de los contenidos, apoyándose en recursos audiovisuales.</p>
<b>CLASES PRÁCTICAS</b>	<p><b>PRACTICAS</b></p> <p>El alumno deberá resolver y simular con herramientas informáticas, problemas que cumplan unas determinadas especificaciones. El profesor hará una breve introducción al problema y al método de solución, y a partir de ello, el alumno deberá desarrollar la solución como se le indicará en un guión.</p>
<b>TRABAJOS AUTONOMOS</b>	<p><b>ESTUDIO Y TRABAJO AUTONOMO Y RESOLUCION DE CUESTIONARIOS</b></p> <p>El alumno deberá resolver ejercicios, realizar tareas y contestar cuestionarios que cumplan unas determinadas especificaciones.</p>
<b>TRABAJOS EN GRUPO</b>	.....
<b>TUTORÍAS</b>	Los alumnos podrán hacer uso de tutorías personalizadas, cuando lo soliciten al profesor.

<b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design, 3/e. Stephen Brown y Zvonko Vranesic - McGraw-Hill. 2009
	Fundamentos de sistemas digitales. T. L. Floyd - Pearson Education. 2006
	Sistemas Digitales. A. Lloris, A. Prieto y L. Parrilla - McGraw-Hill. 2003
	Vhdl. lenguaje para síntesis y modelado de circuitos. 2ª edición. F. Pardo y J. Boluda - Ed. Rama 2003
	Diseño de Sistemas Digitales con VHDL. S. A. Pérez, E. Soto y S. Fernández - Ed Thomson 2003
<b>RECURSOS WEB</b>	Página web de la asignatura <a href="http://tamarisco.datsi.fi.upm.es/ASIGNATURAS/SD/">http://tamarisco.datsi.fi.upm.es/ASIGNATURAS/SD/</a>
	Sitio Moodle de la asignatura ( <a href="http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual">http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual</a> )
<b>EQUIPAMIENTO</b>	Aula computadores personales del Centro de Cálculo
	Aula de clase

## **Cronograma de trabajo de la asignatura**

<b>Semana</b>	<b>Actividades Aula</b>	<b>Laboratorio</b> Aulas informáticas del Centro de Calculo	<b>Trabajo Individual</b>	<b>Actividades Evaluación</b>
Semana 1-16 (14 horas)		❖ Prácticas (12 horas)		❖ Evaluación de actividades de prácticas (2h)

<b>Semana</b>	<b>Actividades Aula</b>	<b>Laboratorio</b> Aulas informáticas del Centro de Calculo	<b>Trabajo Individual</b>	<b>Actividades Evaluación</b>
Semana 1 (7 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Presentación de la asignatura, guía docente y plataforma Moodle (1h)</li> <li>❖ Tema 1. Circuitos combinacionales básicos. Ejercicios y problemas (2h)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Estudio, ejercicios y problemas. Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (4h)</li> </ul>	
Semana 2 (7 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tema 1. Circuitos combinacionales básicos. Ejercicios y problemas (3h)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Estudio, ejercicios y problemas. Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (4h)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Ejercicios y problemas propuestos</li> </ul>
Semana 3 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tema 1. Circuitos combinacionales básicos. Ejercicios y problemas (5h)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Estudio, ejercicios y problemas. Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (4h)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Ejercicios y problemas propuestos</li> </ul>
Semana 4 (8 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tema 2. Especificaciones VHDL (3h)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Estudio, ejercicios y problemas. Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (2h)</li> <li>❖ Análisis e interpretación de resultados (2h)</li> <li>❖ Preparación de evaluación de actividades prácticas (1h)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Ejercicios y problemas propuestos</li> </ul>

<b>Semana</b>	<b>Actividades Aula</b>	<b>Laboratorio</b> Aulas informáticas del Centro de Calculo	<b>Trabajo Individual</b>	<b>Actividades Evaluación</b>
Semana 5 (8 horas)	❖ Tema 2. Especificaciones VHDL (3h)		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Estudio, ejercicios y problemas. Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (2h)</li> <li>❖ Análisis e interpretación de resultados (2h)</li> <li>❖ Preparación de evaluación de prácticas (1h)</li> </ul>	❖ Ejercicios y problemas propuestos
Semana 6 (9 horas)	❖ Tema 2. Especificaciones VHDL (5h)		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Estudio, ejercicios y problemas, propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (2h)</li> <li>❖ Preparación de evaluación de prácticas (2h)</li> </ul>	❖ Ejercicios y problemas propuestos

<b>Semana</b>	<b>Actividades Aula</b>	<b>Laboratorio</b> Aulas informáticas del Centro de Calculo	<b>Trabajo Individual</b>	<b>Actividades Evaluación</b>
Semana 7 (6 horas)	❖ Tema 3. Sistemas Aritméticos. Ejercicios y problemas (3h)		❖ Estudio, ejercicios y problemas. Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (1h) Preparación examen de evaluación (2h)	❖ Ejercicios y problemas propuestos
Semana 8 (9 horas)	❖ Tema 3. Sistemas Aritméticos. Ejercicios y problemas (3h)		❖ Estudio, ejercicios y problemas. Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (4h)	❖ Evaluación de Temas 1-3 (2h)
Semana 9 (7 horas)	❖ Tema 4. Registro de la información. Ejercicios y problemas (3h)		❖ Estudio, ejercicios y problemas. Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (2h) ❖ Análisis e interpretación de resultados (2h)	❖ Ejercicios y problemas propuestos

<b>Semana</b>	<b>Actividades Aula</b>	<b>Laboratorio</b> Aulas informáticas del Centro de Calculo	<b>Trabajo Individual</b>	<b>Actividades Evaluación</b>
Semana 10 (10 horas)	❖ Tema 4. Registro de la información. Ejercicios y problemas (5h)		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Estudio, ejercicios y problemas. Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (2h)</li> <li>❖ Análisis e interpretación de resultados (2h)</li> <li>❖ Preparación de evaluación de prácticas (1h)</li> </ul>	❖ Ejercicios y problemas propuestos
Semana 11 (8 horas)	❖ Tema 5. Sistemas Secuenciales síncronos. Ejercicios y problemas (3h)		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Estudio, ejercicios y problemas. Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (2h)</li> <li>❖ Análisis e interpretación de resultados (2h)</li> <li>❖ Preparación de evaluación de prácticas (1h)</li> </ul>	❖ Ejercicios y problemas propuestos
Semana 12 (7 horas)	❖ Tema 5. Sistemas Secuenciales síncronos. Ejercicios y problemas (3h)		❖ Estudio, ejercicios y problemas. Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (4h)	❖ Ejercicios y problemas propuestos

<b>Semana</b>	<b>Actividades Aula</b>	<b>Laboratorio</b> Aulas informáticas del Centro de Calculo	<b>Trabajo Individual</b>	<b>Actividades Evaluación</b>
Semana 13 (7 horas)	❖ Tema 5. Sistemas Secuenciales síncronos. Ejercicios y problemas (3h)		❖ Estudio, ejercicios y problemas. Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (4h)	❖ Ejercicios y problemas propuestos
Semana 14 (10 horas)	❖ Tema 6. Memorias. Ejercicios y problemas (5h)		❖ Estudio, ejercicios y problemas. Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (2h) ❖ Análisis e interpretación de resultados (2h) ❖ Preparación de evaluación de prácticas (1h)	❖ Ejercicios y problemas propuestos
Semana 15 (7 horas)	❖ Tema 6. Memorias. Ejercicios y problemas (3h)		❖ Estudio, ejercicios y problemas. Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (4h)	❖ Ejercicios y problemas propuestos
Semana 16 (9 horas)	❖ Tutoría en clase (1h)		❖ Preparación de la evaluación (6h)	❖ Evaluación de Temas 4-6 (2h)

## Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref.	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
T1_1	I.1 Identificar características eléctricas y niveles lógicos de sistemas digitales.	1
T1_2	I.2 Conocer, diseñar e implementar subsistemas combinacionales básicos.	1,2,3
T1_3		
T1_4		
T1_5		
T1_6		
T2_1	I.3 Manejar herramientas CAD y entender la simulación orientada a eventos.	4
T2_2		
T2_3		
T2_4		
T2_5	I.4 Hacer modelos de sistema digitales a distintos niveles de descripción.	4
	I.5 Diseñar test para comprobar la funcionalidad de los diseños.	4
T3_1	I.6 Conocer los sistemas de representación numérica posicional.	3
T3_2		
T3_3	I.7 Conocer, diseñar e implementar estructuras básicas para la realización de operaciones aritméticas.	3
T3_4		
T4_1	I.8 Conocer el concepto y comportamiento de un biestable.	3
T4_2		
T4_3		
T4_4	I.9 Conocer, diseñar e implementar estructuras básicas para el registro de la información.	1,2,3
T4_5	I.10 Realizar modelos y simulaciones de sistemas digitales usando lenguajes de descripción hardware.	3,4
	I.11 Identificar las jerarquías en sistemas digitales y sus niveles de descripción asociados.	3
T5_1	I.12 Conocer, diseñar e implementar sistemas secuenciales síncronos.	1,2,3
T5_2		
T5_3		
T5_4		
T5_5	I.10 Realizar modelos y simulaciones de sistemas digitales usando lenguajes de descripción hardware.	3,4
	I.11 Identificar las jerarquías en sistemas digitales y sus niveles de descripción asociados.	3
T6_1	I.13 Conocer la organización y funcionamiento de los dispositivos de almacenamiento de solo lectura y de lectura/escritura.	1,3
T6_2		
T6_3		
T6_4		

EVALUACION SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Resolución y entrega de actividades en Moodle. Resolución y entrega de ejercicios y problemas. Participación en clases.	Semanas 1 a la 16	Plataforma Moodle	15%
		Clase/trabajo personal	
Realización y entrega de prácticas	Semanas 1 a la 16	Aula Informática	20%
Evaluaciones T1-T6 (dos controles)	Semanas 10 y 16	Clase	30%, 35%

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

#### **SISTEMA GENERAL DE EVALUACION CONTINUA**

La asignatura se superará cuando se obtenga 5 o más puntos sobre un total de 10, según los porcentajes indicados en la tabla sumativa y agrupados según se indican a continuación:

**NOTA FINAL = 15% Trabajo personal  
+ 30% Control 1  
+ 35% Control 2  
+ 20% Prácticas Laboratorio**

#### **SISTEMA DE EVALUACION MEDIANTE SÓLO PRUEBA FINAL EN JUNIO**

Los alumnos que se quieran acoger a este sistema de evaluación, deberán solicitarlo de acuerdo a la normativa vigente (<http://www.fi.upm.es/?pagina=1147>) al coordinador de la asignatura.

La asignatura se superará cuando se obtenga 5 o más puntos sobre un total de 10, según las normas que se indican a continuación:

**NOTA FINAL = 70% Examen final + 30% Prácticas Laboratorio**

#### **ENTREGA DE PRÁCTICAS:**

*OPCIÓN-1:* Los alumnos podrán realizar y entregar todas las memorias y trabajos de prácticas propuestos para aquellos alumnos que hayan seguido el método general de evaluación continua, en el momento que se les solicite a éstos.

*OPCIÓN-2:* Los alumnos que no hayan seguido la OPCION-1, deberán entregar el mismo día de la prueba final, todas las memorias y trabajos de prácticas propuestos para los alumnos que hayan seguido el método general de evaluación continua. Con posterioridad a la fecha de la prueba final, se les convocará a un examen de prácticas en el que deberán realizar construcciones de circuitos y programar modelos de componentes en las aulas del centro de cálculo.

#### **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE JULIO**

La asignatura se superará cuando se obtenga 5 o más puntos sobre un total de 10, según las normas que se indican a continuación:

**NOTA FINAL = 70% Examen final + 30% Prácticas Laboratorio**

#### **ENTREGA DE PRÁCTICAS:**

Los alumnos que no hayan entregado todas las memorias y trabajos de prácticas propuestos y no hayan realizado el examen de cada una de las prácticas, deberán realizarlo para esta convocatoria extraordinaria.

**En ninguna de las modalidades de evaluación se guardarán partes aprobadas para semestres posteriores.**

#### **SISTEMA DE EVALUACION DE LAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES**

Estas competencias se superarán con la calificación de Apto (A) en su nivel básico, tras la corrección de los problemas y actividades semanales de cada alumno y revisión de la actividad del alumno en la plataforma Moodle. Si no han sido superadas obtendrán la calificación de Suspenso (S) o si no se han realizado las actividades adscritas obtendrán un No Presentado (P).

## **ADVERTENCIA**

Los derechos y deberes de los estudiantes universitarios están desarrollados en los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid (BOCM de 15 de noviembre de 2010) y el Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010 de 30 de diciembre).

El artículo 124 a) de los Estatutos de la UPM fija como deber del estudiante ..."**Seguir con responsabilidad y aprovechamiento el proceso de formación, adquisición de conocimientos, y aprendizaje correspondiente a su condición de universitario**"... y el artículo 13 del Estatuto del Estudiante Universitario, en el punto d) especifica también como deber del estudiante universitario "**abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad**".

En el caso de que en el desarrollo de las pruebas de evaluación se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario, el coordinador de la asignatura podrá ponerlo en conocimiento del Director o Decano del Centro, que de acuerdo con lo establecido en artículo 74 (n) de los Estatutos de la UPM tiene competencias para "**Proponer la iniciación del procedimiento disciplinario a cualquier miembro de la Escuela o Facultad, por propia iniciativa o a instancia de la Comisión de Gobierno**" al Rector, en los términos previstos en los estatutos y normas de aplicación.