



## (Sistemas Digitales)

### **Guía de Aprendizaje – Información al estudiante Semestre: Septiembre 2010 – Enero 2011**

#### **1. Datos Descriptivos**

<b>Asignatura</b>	Sistemas Digitales
<b>Materia</b>	Informática
<b>Departamento responsable</b>	Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos
<b>Créditos ECTS</b>	6
<b>Carácter</b>	Básico
<b>Titulación</b>	Graduado/a en Ingeniería Informática por la Universidad Politécnica de Madrid
<b>Curso</b>	1º
<b>Especialidad</b>	No aplica

<b>Curso académico</b>	2010-2011
<b>Semestre en que se imparte</b>	Ambos (Septiembre a enero y febrero a junio)
<b>Semestre principal</b>	Febrero a junio
<b>Idioma en que se imparte</b>	Castellano
<b>Página Web</b>	<a href="http://tamarisco.datsi.fi.upm.es/ASIGNATURAS/SD/">http://tamarisco.datsi.fi.upm.es/ASIGNATURAS/SD/</a>



## 2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
Agueda Arquero Hidalgo (Coord.)	4210	aarquero@fi.upm.es
Consuelo Gonzalo Martín	4207	<a href="mailto:chelo@fi.upm.es">chelo@fi.upm.es</a>
Mariano Hermida de la Rica	4208	mariano@olivo.datsi.fi.upm.es
Estíbaliz Martínez Izquierdo	4210	<a href="mailto:emartinez@fi.upm.es">emartinez@fi.upm.es</a>
Margarita Pérez Castellanos	4207	marga@fi.upm.es
Victoria Rodellar Biarge	4205	victoria@pino.datsi.fi.upm.es

## 3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura

<b>Asignaturas superadas</b>	Fundamentos Físicos y Tecnológicos de la Informática
<b>Otros resultados de aprendizaje necesarios</b>	Algebra de Boole



## 4. Objetivos de Aprendizaje

<b>COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN</b>		
<b>Código</b>	<b>Competencia</b>	<b>Nivel</b>
CE2	Formalización y la especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática.	3
CE5	Capacidad de diseñar y realizar experimentos apropiados, interpretar los datos y extraer conclusiones.	4
CE7	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.	4
CE10	Concebir y desarrollar sistemas digitales utilizando lenguajes de descripción hardware.	4

LEYENDA: Nivel de competencia: Conocimiento (1), comprensión (2), aplicación (3), análisis y síntesis (4)



<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>			
<b>Código</b>	<b>Resultado de aprendizaje</b>	<b>Competen- cias asociadas</b>	<b>Nivel de adquisi- ción</b>
RA1	Capacidad para la resolución de problemas de análisis y diseño en el ámbito de la electrónica digital, relativos a sistema digitales realizados en tecnología CMOS	CE2	3
RA2	Capacidad para diseñar, realizar experimentos, y analizar e interpretar resultados	CE5	4
RA3	Conocimiento de las partes integrantes del soporte físico (hardware) de los ordenadores	CE7	4
RA4	Analizar, modelar y simular sistemas digitales mediante lenguajes de descripción hardware	CE10	4

LEYENDA: Nivel de competencia: Conocimiento (1), comprensión (2), aplicación (3), análisis y síntesis (4)



## 5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I1	Identificar características eléctricas y niveles lógicos de sistemas digitales.	RA1
I2	Conocer, diseñar e implementar subsistemas combinacionales básicos y realizar medidas físicas sobre ellos.	RA1, RA2, RA3
I3	Conocer el concepto de biestable.	RA3
I4	Conocer, diseñar e implementar estructuras básicas para el registro de la información.	RA1, RA2, RA3
I5	Conocer, diseñar e implementar sistemas secuenciales síncronos.	RA1, RA2, RA3
I6	Conocer los sistemas de representación numérica posicional.	RA3
I7	Conocer, diseñar e implementar estructuras básicas para la realización de operaciones aritméticas y lógicas.	RA2, RA3
I8	Conocer la organización y funcionamiento de los dispositivos de almacenamiento de solo lectura y de lectura/escritura.	RA1, RA3
I9	Realizar modelos y simulaciones de sistemas digitales usando lenguajes de descripción hardware.	RA3, RA4
I10	Identificar las jerarquías en sistemas digitales y sus niveles de descripción asociados.	RA3
I11	Hacer modelos de sistema digitales a distintos niveles de descripción.	RA4
I12	Manejar herramientas CAD y entender la simulación orientada a eventos.	RA4
I13	Diseñar test para comprobar la funcionalidad de los diseños.	RA4



<b>EVALUACION SUMATIVA</b>			
<b>Breve descripción de las actividades evaluables</b>	<b>Momento</b>	<b>Lugar</b>	<b>Peso en la calif.</b>
Resolución y entrega de ejercicios en Moodle	Semanas de la 1 a la 16	Moodle	10%
Resolución y entrega de problemas.	Semanas de la 1 a la 16	Clase/trabajo personal	10%
Realización y memoria práctica S1. Tutorial del entorno de simulación de Veribest. Modelado y simulación de puertas lógicas y circuitos combinacionales sencillos.	Semana 5	Aulas Centro de calculo	6%
Realización y memoria práctica L1: Introducción al uso de circuitos LSI. Medida de retardos en puertas lógicas, implementación de circuitos combinacionales sencillos.	Semana 6	Laboratorio de Electrónica	6%
Evaluación Tema 1, Tema 2, Tema 3	Semana 8	Clase	25%
Realización y memoria práctica S2. Modelado de elementos de almacenamiento	Semana 10	Aulas centro de cálculo	6%
Memoria práctica L2. Realización de elementos de almacenamiento	Semana 11	Laboratorio de Electrónica	6%
Realización y memoria práctica S3. Modelado de una FSM según los modelos de Mealy y Moore.	Semana 14	Aulas centro de cálculo	6%
Evaluación Tema 4, Tema 5 y Tema 6	Semana 16	Clase	25%
<b>Total:</b>			<b>100%</b>



**POLITÉCNICA**



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA**  
Campus de Montegancedo  
Boadilla del Monte. 28660 Madrid

## 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 las normas que se indican a continuación.

**NOTA FINAL = 20% Trabajo personal +**  
**+ 50% Controles conocimientos +**  
**+ 30% Prácticas Laboratorio**

La calificación final se obtendrá a partir de tres componentes: El trabajo personal del alumno, las notas obtenidas en los controles de los temas y prácticas, las notas obtenidas en la realización de prácticas y las memorias de laboratorio. La valoración máxima de cada una de ellas, la calificación mínima para compensar las partes no superadas, y la opción de examen final se indican en la tabla adjunta.

<b>PARTES Y PORCENTAJES</b>	<b>VALORACIÓN MAXIMA</b>	<b>CALIFICACIÓN MINIMA PARA COMPENSAR LAS PARTES NO SUPERADAS (40 % de la valoración máxima)</b>	<b>CALIFICACION MINIMA PARA TENER OPCIÓN A EXAMEN FINAL (30% de la valoración máxima)</b>
Trabajo personal del alumno: Ejercicios, cuestionarios y problemas. <b>(20 %)</b>	2	0,8	0,6
Controles de conocimientos del temario: Parciales y global. <b>(50 %)</b>	5	2	1,5
Prácticas de Laboratorio: Montajes y simulación. <b>(30 %)</b> <b>(*)</b>	3	1,2	0,9

(\*) La calificación mínima de las memorias y trabajos de laboratorio deberá ser de 4 puntos sobre 10.

No se guardaran partes aprobadas para semestres posteriores



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

**Y**

### **PERIODO EXTRAORDINARIO**

El Sistema de evaluación mediante sólo prueba final sólo se ofrecerá si así lo exige la Normativa Reguladora de los Sistemas de Evaluación en la UPM que esté vigente en el curso académico 2010-2011, y el procedimiento para optar por este sistema estará sujeto a lo que establezca en su caso Jefatura de Estudios de conformidad con lo que estipule dicha Normativa.

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**

Siendo requisito imprescindible que se obtenga un mínimo de 4 puntos en cualquiera de las dos partes para que puedan ser compensables entre si.

#### **ENTREGA DE PRÁCTICAS:**

*OPCIÓN-1:* Los alumnos podrán realizar y entregar, todas las memorias y trabajos de prácticas propuestos para los 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 montajes de circuitos en el laboratorio de electrónica y programar modelos de componentes en las aulas del centro de cálculo.

No se guardaran partes aprobadas para semestres posteriores



## Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
<b>Tema 1: Conceptos Básicos y herramientas CAD</b>	1.1 Introducción.	I1
	1.2 Analógico versus digital	I1
	1.3 Tensiones y niveles lógicos. Retardos y fanout. Puertas básicas CMOS. Salidas triestado	I1
	1.4 Sistemas numéricos posicionales: Binario, octal, hexadecimal y BCD. Código ASCII	I6
	1.5 Herramientas de diseño	I12
	1.6 Introducción al lenguaje de descripción hardware VHDL, unidades de diseño, caracterización de señales y retardos. Representación de la información: Identificadores, palabras reservadas, tipos de objetos, datos y operadores	I12
<b>Tema 2. Circuitos combinacionales</b>	2.1 Representación de redes lógicas	I2
	2.2 Axiomas y Teoremas del Algebra de Boole. Dualidad y formas canónicas	I2
	2.3 Simplificación de funciones. Mapas de Karnaugh	I2
	2.4 Multiplexores y demultiplexores	I2
	2.5 Codificadores y decodificadores	I2
	2.6 Comparadores	I2
	2.7 Sentencias concurrentes y secuenciales en VHDL.	I11 I13
<b>Tema 3. Sistemas aritméticos básicos</b>	3.1 Aritmética entera con signo. Signo magnitud. Complemento a dos. Extensión de signo	I6



	3.2 Semisumador y sumador completo	17
	3.3 Sumador/restador en complemento a dos. Detección del desbordamiento.	17
	3.4. Ejemplo de ALU	17
<b>Tema 4. Registro de la información</b>	4.1 Sistemas síncronos y asíncronos. Relojes	13
	4.2 Almacenamiento estático de la información. Latches y biestables	13
	4.3 Especificaciones de los biestables. Frecuencia máxima, tiempos de set-up y hold	13
	4.4 Registros y pilas	14
	4.5 Contadores	14
	4.6 Almacenamiento dinámico de la información	14
<b>Tema 5. Sistemas Secuenciales Síncronos</b>	5.1 Definición de sistema secuencial	15
	5.2 Concepto de estado. Máquina de estados finitos (FSM)	15
	5.3 Autómatas de Mealy y Moore	15
	5.4 Especificación y etapas de diseño de sistemas secuenciales.	15
	5.5 Modelos de máquinas FSM en VHDL	19 110
<b>Tema 6. Memorias</b>	6.1 Jerarquías	18
	6.2 Tipos. Clasificación	18
	6.3 ROM. Estructura interna. Temporización y control.	18
	6.4 RAM. Estáticas, dinámicas, temporización y control. Flash	18
<b>Prácticas de Simulación de circuitos</b>	S.1 Tutorial del entorno de simulación de Veribest. Modelado y simulación de puertas lógicas y circuitos combinacionales sencillos.	12, 19, 110,111, 112,113
	S.2 Modelado de elementos de memoria	14, 19, 110,111,



		I12,I13
	S.3 Modelado de una FSM según los modelos de Mealy y Moore.	I5, I9, I10,I11, I12,I13
<b>Prácticas de realización física de circuitos</b>	L.1 Introducción al uso de circuitos LSI. Medida de retardos en puertas lógicas, implementación de circuitos combinacionales sencillos.	I2
	L.2 Realización de elementos de memoria	I7

## 6. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

Tabla 7. Modalidades organizativas de la enseñanza

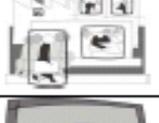
MODALIDADES ORGANIZATIVAS DE LA ENSEÑANZA		
Escenario	Modalidad	Finalidad
	Clases Teóricas	<i>Hablar a los estudiantes</i>
	Seminarios-Talleres	<i>Construir conocimiento a través de la interacción y la actividad de los estudiantes</i>
	Clases Prácticas	<i>Mostrar a los estudiantes cómo deben actuar</i>
	Prácticas Externas	<i>Completar la formación de los alumnos en un contexto profesional</i>
	Tutorías	<i>Atención personalizada a los estudiantes</i>
	Trabajo en grupo	<i>Hacer que los estudiantes aprendan entre ellos</i>
	Trabajo autónomo	<i>Desarrollar la capacidad de autoaprendizaje</i>



Tabla 5. Métodos de enseñanza

MÉTODOS DE ENSEÑANZA		
	Método	Finalidad
	Método Expositivo/Lección Magistral	Transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante
	Estudio de Casos	Adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados
	Resolución de Ejercicios y Problemas	Ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos
	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	Desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas
	Aprendizaje orientado a Proyectos	Realización de un proyecto para la resolución de un problema, aplicando habilidades y conocimientos adquiridos
	Aprendizaje Cooperativo	Desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa
	Contrato de Aprendizaje	Desarrollar el aprendizaje autónomo

Se conoce como método expositivo "la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida". Esta metodología -también conocida como lección (lecture)- se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. El término "lección magistral" se suele utilizar para denominar un tipo específico de lección impartida por un profesor en ocasiones especiales.

Análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.

Situaciones en las que se solicita a los estudiantes que desarrollen las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.

Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.

Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.

Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales. Es tanto un método, a utilizar entre otros, como un enfoque global de la enseñanza, una filosofía.

Un acuerdo establecido entre el profesor y el estudiante para la consecución de unos aprendizajes a través de una propuesta de trabajo autónomo, con una supervisión por parte del profesor y durante un periodo determinado. En el contrato de aprendizaje es básico un acuerdo formalizado, una relación de contraprestación recíproca, una implicación personal y un marco temporal de ejecución.



**BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS**

<b>CLASES DE TEORIA</b>	Se utilizará la lección magistral para la exposición verbal de los contenidos, apoyándose en recursos audiovisuales.
<b>CLASES DE PROBLEMAS</b>	El profesor resolverá en la clase, problemas “tipo” de cada tema que, servirán para aplicar los conocimientos adquiridos en las clases de teoría.
<b>PRÁCTICAS</b>	El alumno deberá resolver, simular en las aulas informáticas del centro de cálculo e implementar físicamente en el laboratorio de electrónica, 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 indique en un guión.
<b>TRABAJOS AUTONOMOS</b>	Los alumnos deberán realizar ejercicios y problemas para practicar y afianzar los conocimientos aprendidos.
<b>TRABAJOS EN GRUPO</b>	--
<b>TUTORÍAS</b>	Los alumnos podrán hacer uso de tutorías personalizadas, cuando lo soliciten al profesor.



## 7. Recursos didácticos

<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.pm.es/AulaVirtual">http://web3.fi.pm.es/AulaVirtual</a> )
<b>EQUIPAMIENTO</b>	Laboratorio de electrónica. Planta baja. Bloque 4
	Aula computadores personales del centro de cálculo asignada por Jefatura de Estudios
	Aula de clase asignada por Jefatura de Estudios



## 8. Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 1 (6 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de la asignatura y utilización de Moodle (1h)</li> <li>• Tema 1. Conceptos Básicos y herramientas CAD. Ejercicios y problemas (4h)</li> </ul>		Cuestionario preliminar mediante Moodle (1h)			
Semana 2 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 1. Conceptos Básicos y herramientas CAD. 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>			
Semana 3 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 1. Conceptos Básicos y herramientas CAD. 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>		Ejercicios y problemas propuestos	
Semana 4 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 2. 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>			



Semana 5 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tema 2. Circuitos combinacionales básicos. Ejercicios y problemas (2h)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>S-1: Tutorial del entorno de simulación de Veribest. Modelado y simulación de puertas lógicas y circuitos combinacionales sencillos. (3h)</li> </ul> <p>Aulas informáticas Centro de Calculo</p>	<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>Realización de la memoria de la práctica (3h)</li> </ul>			
Semana 6 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tema 2. Circuitos combinacionales básicos. Ejercicios y problemas (2h)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L-1: Introducción al uso de circuitos LSI. Medida de retardos en puertas lógicas, implementación de circuitos combinacionales sencillos. (3h)</li> </ul> <p>Laboratorio de Electrónica</p>	<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> <li>Realización de la memoria de la práctica (1h)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicios y problemas propuestos</li> </ul>	
Semana 7 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tema 3. Sistemas Aritméticos. 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 8 (18 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tema 4. Registro de la información. 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 (2h)</li> <li>Preparación examen evaluación (11h)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación Temas 1, 2 y 3 (2h)</li> </ul>	
Semana 9 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tema 4. Registro de la información. 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>		Ejercicios y problemas propuestos	
Semana 10 (12 horas)		<ul style="list-style-type: none"> <li>S.3 Modelado de elementos de memoria (5h)</li> </ul> Aulas informáticas Centro de Calculo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación de la práctica y realización de la memoria (7h)</li> </ul>			
Semana 11 (12 horas)		L.2 Modelado de elementos de memoria (5h) Laboratorio de Electrónica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación de la práctica y realización de la memoria (7h)</li> </ul>			
Semana 12 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tema 5. Sistemas Secuenciales Síncronos. 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>			



Semana 13 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tema 5. Sistemas Secuenciales Síncronos. 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 14 (12 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tema 6. Memorias. Ejercicios y problemas (2h)</li> </ul>	<p>S.4 Modelado de una FSM según los modelos de Mealy y Moore. (3h)</p> <p>Aulas informáticas Centro de Cálculo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio, ejercicios y problemas. Resolución de ejercicios y problemas propuestos, entrega al profesor y/o mediante Moodle (1h)</li> <li>Estudio preliminar y preparación de la práctica (2h)</li> <li>Realización de la memoria de la práctica (3h)</li> </ul>			
Semana 15 (7 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tema 6. Memorias. 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 (2h)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicios y problemas propuestos</li> </ul>	
Semana 16 (13 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tema 6. Memorias. Ejercicios y problemas (3h)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación evaluación (10h)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación temas 4, 5 y 6 (2h)</li> </ul>	

Nota: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para los alumnos



**POLITÉCNICA**



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA**  
Campus de Montegancedo  
Boadilla del Monte. 28660 Madrid