



(Arquitectura de Computadores)

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

1. Datos Descriptivos

Asignatura	Arquitectura de Computadores
Materia	Ingeniería de Computadores
Departamento responsable	Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos
Créditos ECTS	6
Carácter	Obligatorio
Titulación	Graduado/a en Ingeniería Informática por la Universidad Politécnica de Madrid
Curso	2º
Especialidad	No aplica

Curso académico	2014-2015
Semestre en que se imparte	Ambos (septiembre a enero y febrero a junio)
Semestre principal	febrero a junio
Idioma en que se imparte	Castellano
Página Web	www.datsi.fi.upm.es/docencia/Arquitectura_09



2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
M ^a Isabel García Clemente (Coord.)	4105	mgarcia@fi.upm.es
M ^a Luisa Córdoba Cabeza	4106	mcordova@fi.upm.es
Antonio García Dopico	4202	dopico@fi.upm.es
Luís Gómez Henríquez	4104	lgomez@fi.upm.es
Manuel Nieto Rodriguez	4106	mnieto@fi.upm.es
José Luis Pedraza Domínguez	4105	pedraza@fi.upm.es
Antonio Pérez Ambite	4108	aperez@fi.upm.es
Santiago Rodríguez de la Fuente	4107	srodri@fi.upm.es
Juan Zamorano Flores	4202	jzamora@fi.upm.es

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

Asignaturas superadas	<ul style="list-style-type: none">• Estructura de Computadores
Otros resultados de aprendizaje necesarios	<ul style="list-style-type: none">• Poseer destrezas fundamentales de la programación.• Conocimientos básicos de concurrencia.



4. Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN		
Código	Competencia	Nivel
CE-5	Capacidad de diseñar y realizar experimentos apropiados, interpretar los datos y extraer conclusiones.	4
CE-11	Conocimientos básicos para estimar y medir el gasto y la productividad.	4
CE-22	Capacidad de aplicar sus conocimientos e intuición para diseñar el hardware/software que cumpla unos requisitos especificados.	4

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Conocimiento
Nivel de adquisición 2: Comprensión
Nivel de adquisición 3: Aplicación
Nivel de adquisición 4: Análisis y Síntesis



RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA			
Código	Resultado de aprendizaje	Competencias asociadas	Nivel de adquisición
RA1	Utilizar eficientemente los recursos básicos del computador mediante el lenguaje nativo del mismo o mediante el uso de lenguajes de alto nivel.	CE-5, CE-11 CE-22	4
RA2	Analizar y evaluar la estructura interna del computador: rutas de datos, sistema de entrada/salida, sistema de memoria, ...	CE-5, CE-22	4
RA3	Aplicar las mejoras proporcionadas por las modificaciones de la arquitectura von Neumann: algoritmos, características y modo de funcionamiento de la jerarquía de memorias, máquinas segmentadas, computadores superescalares, multiprocesadores, etc.	CE-11	4
RA4	Conocer y utilizar los conceptos y herramientas de evaluación de un sistema informático.	CE-11	3



5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I1	Comprender el funcionamiento de las diferentes técnicas de E/S e identificar las ventajas e inconvenientes de cada una.	RA1
I2	Analizar la influencia en el rendimiento de las distintas técnicas de E/S.	RA2, RA4
I3	Ser capaz de realizar rutinas que permitan la transmisión y recepción de información, tanto mediante entrada-salida programada como de entrada-salida por interrupciones.	RA1,RA2
I4	Ser capaz de evaluar y comparar los tiempos de transmisión y ocupación de CPU para la transmisión-recepción de un bloque de caracteres.	RA3
I5	Ser capaz de identificar las posibles causas de condiciones de carrera producidas por la ejecución concurrente del programa principal y la rutina de tratamiento de interrupción	RA2,RA3
I6	Conocer los fundamentos de la jerarquía de memoria, los principios en que basa su funcionamiento, sus principales componentes y la interacción entre estos y el resto de elementos del computador.	RA2
I7	Ser capaz de interpretar correctamente los componentes que forman una dirección virtual y una dirección física tal como la interpretan las memorias caché.	RA2
I8	Ser capaz de describir las políticas principales que se utilizan en la gestión de la memoria caché, así como evaluar su influencia en el rendimiento.	RA2,RA3
I9	Conocer los mecanismos hardware y software empleados para realizar la traducción de direcciones virtuales a direcciones físicas y analizar la influencia de la TLB en el rendimiento	RA3,RA4
I10	Conocer la interacción entre el sistema de memoria virtual y las memorias caché y resolver problemas que involucren ambos sistemas.	RA2,RA3



INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I11	Conocer la arquitectura Harvard, sus ventajas para el sistema de memoria y su uso en procesadores con <i>pipeline</i>	RA2,RA3
I12	Conocer la técnica de <i>pipeline</i> , así como su aplicación a la ejecución de instrucciones	RA2
I13	Ser capaz de identificar y proponer soluciones para los distintos tipos de dependencias que se producen en la ejecución de un programa en un procesador ILP.	RA2,RA3
I14	Analizar la influencia en el rendimiento de los distintos tipos de dependencias que se pueden producir en un procesador ILP	RA2
I15	Conocer los principios de funcionamiento de los distintos tipos de procesadores ILP, así como las diferencias existentes entre ellos	RA2
I16	Ser capaz de identificar conceptos específicos de sistemas multiprocesadores, así como los problemas que estas arquitecturas presentan y plantear la forma de resolverlos	RA3,RA4
I17	Conocer los principales componentes de un <i>cluster</i> y la interacción entre ellos.	RA2
I18	Ser capaz de describir las políticas principales que se utilizan para asegurar la coherencia de las memorias caché.	RA2,RA3
I19	Conocer los mecanismos hardware y software empleados para realizar los mecanismos de sincronización entre procesadores	RA3, RA4
I20	Ser capaz de desarrollar programas paralelos en lenguajes de alto nivel para utilizar eficientemente sistemas multiprocesador, así como de analizar su rendimiento.	RA1,RA3, RA4
I21	Conocer la terminología y problemática de la evaluación de rendimiento de sistemas de altas prestaciones	RA4



CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La asignatura Arquitectura de Computadores consta de una parte teórica, cuatro prácticas en laboratorio, y un proyecto.

Evaluación de la parte teórica:

Se realizarán tres exámenes parciales en los que no se permitirá ningún tipo de documentación. El primero evaluará el tema 1, el segundo examen evaluará el tema 2 y el último examen parcial evaluará los temas 3 y 4. Los dos primeros se realizarán durante el periodo lectivo mientras que el tercero se realizará en el periodo de exámenes, en la fecha que indique Jefatura de Estudios.

La nota de la evaluación por parciales se calculará según la siguiente fórmula:

$$0,3 * \text{Nota primer parcial} + 0,4 * \text{Nota segundo parcial} + 0,4 * \text{Nota tercer parcial}$$

Adicionalmente, en la convocatoria de Junio y en la de Febrero (para el semestre no principal) se permitirá recuperar solo uno de los dos primeros parciales. El peso del parcial recuperado será de 0,25 si se recupera el primer parcial y 0,35 si se recupera el segundo. En el caso de que un alumno se presente a la recuperación de un parcial, se tendrá únicamente en cuenta la nota obtenida en este último examen.

Para poder ser evaluado por parciales, se deberá obtener una nota mínima de 2 puntos en cada uno de los parciales o su recuperación.

El examen final de la convocatoria de Julio cubrirá todo el temario de la asignatura y para su realización no se permitirá ningún tipo de documentación.

Para los alumnos que al comienzo de curso soliciten evaluación mediante "solo prueba final" se realizará un examen final en la fecha que indique Jefatura de Estudios

Evaluación de las prácticas de laboratorio:

La evaluación de cada una de las prácticas se realizará teniendo en cuenta la asistencia, el resultado de la práctica y un examen. El alumno sólo podrá cursar una vez cada una de estas prácticas, y sus notas se conservarán hasta que apruebe la asignatura.

Si el alumno solicita evaluación mediante "solo prueba final", no podrá cursar estas prácticas.

Evaluación del proyecto:

Se realizará a partir de los resultados obtenidos por el alumno y de un examen, que se realizará después de la finalización del proyecto. Para la convocatoria extraordinaria de julio se establecerán unos plazos de entrega y se realizará un examen en la fecha que indique Jefatura de Estudios.

El alumno que solicite evaluación mediante "solo prueba final", tendrá que realizar el proyecto y su examen en la fecha señalada.



CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La **Nota final** de la asignatura se calcula según la siguiente fórmula:

$$0,7*Nota_Teoría + 0,3*Nota_Proyecto$$

donde Nota_Teoría corresponde a la nota obtenida en la evaluación por parciales o a la obtenida en la convocatoria de julio, incrementada en un máximo de 1 punto con la nota de las prácticas de laboratorio (0,15 por la primera, 0,35 por la segunda y 0,25 por cada una de las dos últimas), sin sobrepasar los 10 puntos del total.

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación mayor o igual a 5 tanto en el proyecto (Nota_Proyecto) como en la teoría (Nota_Teoría).

Para los alumnos que soliciten evaluación mediante "solo prueba final", la Nota final se calcula siguiendo la fórmula anterior, correspondiendo la Nota_Teoría a la nota obtenida en el examen final que se realizará en la fecha fijada por Jefatura de Estudios.

En caso de aprobar una parte de la asignatura, pero no la totalidad, se conservarán del siguiente modo las calificaciones de las partes superadas:

- Teoría: Se conservarán independientemente cada uno de los parciales hasta la convocatoria de Junio. Esto permitirá que el alumno sea evaluado en el segundo semestre del curso académico, manteniéndose la calificación más alta. Si la Nota de teoría total obtenida es mayor o igual a 5, dicha nota se conservará para el siguiente curso académico mientras no cambie el contenido teórico de la asignatura.
- Proyecto aprobado en su totalidad. Se conservará para el siguiente año académico.
- Prácticas de laboratorio. Las notas obtenidas se conservará hasta que el alumno apruebe la asignatura.

Las fechas de publicación de notas y revisión se notificarán en el enunciado del correspondiente examen. La revisión de exámenes se realizará mediante solicitud previa en las fechas que se determinen.

Para obtener una versión actualizada de este apartado, consúltese la página web de la asignatura.



CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actuación ante copias y otros comportamientos fraudulentos

Los exámenes se realizarán a nivel personal y las prácticas y proyectos en los grupos establecidos. Si se detecta que algún alumno ha copiado en algún examen o algún grupo ha copiado en la realización de las prácticas o proyecto, **será evaluado como suspenso en todas las partes de la asignatura hasta la misma convocatoria del curso académico siguiente** (excluida).

Todas las notas obtenidas en la convocatoria en la que se ha detectado copia serán **invalidadas**. En particular, en el caso de las prácticas y proyecto, se tendrá en cuenta que la responsabilidad del trabajo está compartida por todos los miembros del grupo, por lo que en caso de detectar alguna copia la norma se aplicará a todos los miembros de todos los grupos involucrados en la copia (tanto los que copian como los que se dejan copiar).

Se entiende por copiar, tanto la utilización de información como la de recursos asignados a otro alumno o grupo. Para evitar problemas y reclamaciones que no se podrán atender se recomienda a los alumnos que sean especialmente cuidadosos con los ficheros que se utilicen para la realización de las prácticas o proyectos, puesto que de ello depende que el trabajo pueda o no ser copiado. En concreto, utilice siempre dispositivos extraíbles cuando trabaje en un PC del Centro de Cálculo (no deje los ficheros en el disco duro ni siquiera de forma transitoria) y haga uso de los mecanismos que proporciona el sistema operativo.



CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Sistema de evaluación mediante sólo prueba final

En la convocatoria ordinaria, la elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación mediante sólo prueba final corresponde al estudiante. Quien desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final, deberá **OBLIGATORIAMENTE** comunicarlo **DURANTE LOS 15 PRIMEROS DÍAS NATURALES**, a contar desde el inicio de la actividad docente de la asignatura, mediante escrito dirigido al **Coordinador de la asignatura**, que entregará dentro del plazo establecido y a través del Registro de la Secretaría de Alumnos.

En dicho escrito deberá constar:

"D. _____ con DNI _____ y nº de matrícula _____,

SOLICITA:

Ser evaluado en este semestre mediante el sistema de evaluación mediante sólo prueba final establecido por la siguiente asignatura:

- Asignatura _____, titulación _____, curso _____

Firmado:

"

Esta solicitud sólo se considerará a los efectos del semestre en curso. En posteriores semestres deberá necesariamente ser cursada de nuevo.

No obstante lo anterior, cuando exista causa sobrevenida y de fuerza mayor que justifique el cambio del proceso de evaluación, el estudiante que haya optado (por omisión) por el sistema de evaluación continua podrá solicitar al Tribunal de la Asignatura ser admitido en los exámenes y actividades de evaluación que configuran el sistema de evaluación mediante sólo prueba final. El tribunal de la asignatura, una vez analizadas las circunstancias que se hagan constar en la solicitud, dará respuesta al estudiante con la mayor antelación a la celebración del examen final que sea posible.

La información completa relativa a este sistema de evaluación puede encontrarla en el siguiente enlace : <http://www.fi.upm.es/?pagina=1147>



6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Tema 1: Entrada/Salida	1.1 Introducción a la E/S y módulos de E/S	I1
	1.2 Instrucciones de E/S	I2
	1.3 Técnicas de E/S: programada, por interrupciones y DMA	I3, I4, I5
Tema 2: Sistema de Memoria	2.1 Introducción. Jerarquía de Memorias	I6
	2.2 Memorias caché	I7,I8,I11
	2.3 Memoria virtual	I9
	2.4 Integración memoria virtual, memorias caché y sistema de entrada/salida	I10
Tema 3: Procesadores ILP	3.1 Pipeline de Instrucciones. Dependencias	I11,I12,I13
	3.3 Excepciones en procesadores ILP	I14
	3.4 Procesadores superescalares y VLIW	I15
Tema 4: Arquitecturas Multiprocesador	4.1 Medidas de rendimiento. Ley de Amdahl	I21
	4.2 Arquitecturas de altas prestaciones	I16,I17
	4.3 Soporte hardware para multiprocesadores	I18,I19
	4.4 Programación de multiprocesadores	I20

7. 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

CLASES DE TEORIA	<p>Este método se utiliza para exponer los contenidos fundamentales de la asignatura.</p> <p>Para ello se utilizara la exposición oral con el apoyo de otros recursos didácticos (audiovisuales, documentación complementaria, etc).</p>
CLASES DE PROBLEMAS	<p>Este método se utiliza como complemento de las clases de teoría para aplicar lo aprendido en dichas clases, con el objetivo de afianzar conocimientos y aplicar dichos conocimientos a diversas situaciones prácticas que se planteen.</p>
PRÁCTICAS	<p>Se utiliza este método para realizar trabajos prácticos en laboratorio dirigidos por el profesor.</p>
TRABAJOS AUTONOMOS	<p>Se utiliza para que el alumno trabaje y profundice, de forma individual en los contenidos de la asignatura.</p>
TRABAJOS EN GRUPO	<p>Se utiliza este método para que el alumno trabaje en grupo en la resolución de un proyecto de mayor entidad que las prácticas de laboratorio.</p>
TUTORÍAS	<p>Se utiliza este método para atender, de forma personalizada, las cuestiones que se le puedan plantear a los alumnos.</p>



8. Recursos didácticos

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Stallings, W. <i>"Organización y arquitectura de computadores"</i> , Prentice Hall, 2006, 7ª Edición.
	Patterson, D. A, Hennessy, J.L.; <i>"Estructura y diseño de Computadores"</i> , 4ª Edición. Ed. Reverte Pub., 2011
	Hennessy, J. L, Patterson, D. A.; <i>"Computer Architecture: A quantitative Approach"</i> , 4th. Ed.. Morgan Kauffmann Pub., 2007
	Ortega, J.; Anguita, M.; Prieto, A. <i>"Arquitectura de Computadores"</i> , Ed. Thomson, 2005
	García Clemente y otros. <i>"Estructura de computadores: Problemas Resueltos"</i> RAMA, 2006. 1ª edición.
	García Clemente, M.I. "Sistema de Memoria" Fac. Informática UPM
RECURSOS WEB	Página web de la asignatura (http:// www.datsi.fi.upm.es/docencia/Arquitectura_09)
EQUIPAMIENTO	
	Aula informática asignada por Jefatura de estudios Sala de trabajo en grupo



9. 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"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 1 (3 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio (3 horas) 			
Semana 2 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 1 (5 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios (5 horas) 			
Semana 3 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación del proyecto de E/S (2 horas) Clase práctica (1 hora) 	<ul style="list-style-type: none"> Práctica E/S (2horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios (5 horas) 			
Semana 4 (10,5horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios de Temas 1 y 2 (5 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios (3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Realización del proyecto (2 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Tutoría (0,5horas)
Semana 5 (11 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 2 (5 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios (3 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Realización de examen parcial (2 horas) 	
Semana 6 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 2 (5 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Realización del proyecto (3 horas) 		

Nota: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno.



Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 7 (10,5horas)	<ul style="list-style-type: none"> Clase práctica (1 hora) 	<ul style="list-style-type: none"> Práctica de memorias (4 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios (3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Realización del proyecto (2 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Tutoría (0,5 horas)
Semana 8 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 2 (3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Práctica de memorias (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Realización del proyecto (3 horas) 		
Semana 9 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios de Temas 2 y 3 (4 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios (3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Realización del proyecto (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba objetiva de práctica de laboratorio (0,5 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Tutoría (0,5 horas)
Semana 10 (10,5horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 3 (5 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios (3 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Realización del proyecto (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Realización de examen parcial (2 horas) 	
Semana 11 (8 horas)		<ul style="list-style-type: none"> Práctica de pipeline (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios (4 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Entrega de la memoria del proyecto y realización de una prueba de respuestas cortas (0,5 horas) 	
Semana 12 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 4 (4 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Práctica de pipeline (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio (4 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Prueba objetiva de práctica de laboratorio (0,5 horas) 	



Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 13 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 4 (5 horas) 		<ul style="list-style-type: none"> Estudio (4 horas) 			<ul style="list-style-type: none"> Tutoría (0,5 horas)
Semana 14 (8 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 4 (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Práctica de multiprocesadores (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios (4 horas) 			
Semana 15 (9 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 4 (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Práctica de multiprocesadores (2 horas) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios (5 horas) 			
Semana 16 (6 horas)	Clases prácticas optativas (5 horas)		<ul style="list-style-type: none"> Estudio y ejercicios (5 horas) 		Prueba objetiva de práctica de laboratorio (0,5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Tutoría (0,5 horas)
Semana 17 (Periodo de exámenes) (6,5 horas)			<ul style="list-style-type: none"> Estudio (4 horas) 		Examen parcia (2 horas) y recuperación de uno de los dos parciales anteriores	<ul style="list-style-type: none"> Tutoría (0,5 horas)
Total horas	52	16	62	14	8	3

NOTA.- Las semanas asignadas a las distintas actividades pueden variar en función del calendario escolar así como del semestre y grupo.

Las fechas concretas de las actividades de laboratorio y evaluación se publicarán en la página web de la asignatura con la suficiente antelación



POLITÉCNICA



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