



Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> 1º ( A )
<b>Asignatura:</b> 900202 - Fundamentos de computadores	<b>Abrev:</b> FC	12 ECTS
<b>Asignatura en Inglés:</b> Introduction to computers		
<b>Materia:</b> Informática		24 ECTS
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> Fundamentos de la programación		12 ECTS
<b>Módulo:</b> Materias básicas		
<b>Departamento:</b> Arquitectura de Computadores y Automática		<b>Coordinador:</b> Tenllado Van der Reijden, Christian

**Descripción de contenidos mínimos:**

Representación de la información.  
Especificación e implementación de sistemas combinacionales.  
Módulos combinacionales básicos.  
Especificación e implementación de sistemas secuenciales.  
Módulos secuenciales básicos.  
Prácticas de diseño de circuitos combinacionales y secuenciales.  
Introducción a la estructura de un computador.  
Instrucciones del computador.  
Diseño de un computador sencillo.  
Programación en lenguaje ensamblador de un computador simple.  
Prácticas de ensamblador.

**Programa detallado:**

1. Representación digital de la información.
2. Especificación de sistemas combinacionales.
3. Implementación de sistemas combinacionales.
4. Módulos combinacionales básicos.
5. Especificación de sistemas secuenciales.
6. Implementación de sistemas secuenciales síncronos.
7. Módulos secuenciales básicos.
8. Diseño del procesador.
9. Lenguaje máquina y ensamblador.
10. Sistema de memoria de un computador.
11. El subsistema de entrada/salida.

**Programa detallado en inglés:**

- o 1. Representing digital information
- o 2. Specification of combinational systems
- o 3. Implementation of combinational systems
- o 4. Basic combinational modules
- o 5. Specification of sequential systems
- o 6. Implementation of synchronous sequential systems
- o 7. Basic sequential modules
- o 8. Designing the processor
- o 9. Machine code and assembly language
- o 10. Memory system in a computer
- o 11. Input/output subsystem

**Competencias de la asignatura:****Generales:**

CG4-Conocimiento de la estructura, organización, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, los fundamentos de su programación, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

**Específicas:**

No tiene

**Básicas y Transversales:**

CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos internacionales.

CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.

**Resultados de aprendizaje:**

Analizar el funcionamiento y la estructura básica de un computador. (CG4)

Desarrollar programas en ensamblador. (CG4)

Diseñar sistemas digitales. (CG4)

Justificar las decisiones de diseño aplicadas en prácticas y ejercicios. (CT1)

Resolver problemas de diseño digital seleccionando la solución más adecuada entre las posibles. (CT2, CT3)

**Evaluación:**

Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.

La calificación final tendrá en cuenta:

Exámenes sobre la materia: 60-90%

Otras actividades: 10-40%

En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas.

La realización de las prácticas de laboratorio será obligatoria.

Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.

La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.

**Evaluación detallada:**

- Nota de Problemas ó Test (NPro) = 10%
- Nota de Prácticas (NPra) = 25%
- Examen (NExa) = 65%

Calificación del 1er/2do cuatrimestre

Es la mayor de las dos puntuaciones siguientes:

-  $NExa_c * 0,65 + NPra_c * 0,25 + NPro_c * 0,10$

-  $NExa_c * 0,75 + NPra_c * 0,25$

Donde NExa\_c, NPra\_c y NPro\_c son las notas del examen, prácticas y problemas del cuatrimestre correspondiente

Evaluación en la convocatoria de junio y septiembre: El alumno puede elegir una de las dos siguientes modalidades:

Modalidad a) Por parciales:

Si la nota de ambos cuatrimestres es superior a 4 la nota final es la media de la nota de los cuatrimestres. En caso contrario la calificación de la asignatura es suspenso. Los parciales aprobados en febrero o junio se guardan hasta la convocatoria de septiembre.

Modalidad b) Examen final:

Es la mayor de las dos puntuaciones siguientes:

$NotaEf * 0,75 + NPra * 0,25$

$NotaEf * 0,65 + NPra * 0,25 + NPro * 0,10$

donde NotaEf es la nota del examen final, NPra es la media de la nota de prácticas de los dos cuatrimestres y NPro es la media de la nota de problemas (y/o test) de los dos cuatrimestres.

La nota de problemas o test y la nota de las prácticas es la obtenida en la convocatoria de junio para cualquiera de las dos modalidades de evaluación, es decir, no hay posibilidad de recuperar/mejorar esa calificación en septiembre.

**Exámenes:**

En Aula  En Lab

Final Feb  Parcial Feb

Final Jun  Parcial Jun

Final Sep  Sin Examen

**Actividades formativas:**

Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:

Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Clases teóricas magistrales.

Clases de problemas.

Laboratorios.

Seminarios.

Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

Trabajos dirigidos.  
Tutorías dirigidas.  
Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.  
Realización de exámenes.

**Actividades docentes:**

Reparto de créditos:	Otras actividades:
Teoría: 7,00	No tiene
Problemas: 2,00	
Laboratorios: 3,00	

**Bibliografía:**

Digital Design and Computer Architecture ARM Edition. Sarah Harris, David Harris. Morgan Kaufmann. 2015  
Computer Organization and Design, 4th Edition, ARM Edition. D. A. Patterson and J. L. Hennessy. Morgan Kaufmann. 2009  
Principios de Diseño Digital, Daniel D. Gajski Ed. Prentice Hall, 1997  
Fundamentos de Computadores, Hermida, R., Sánchez, F., Pastor, E. del Corral, A.M., Ed. Síntesis. 1998.  
Estructura y diseño de computadores. La interfaz hardware/software. David A. Patterson & John L. Hennessy, Editorial Reverté. 2011

Ficha docente guardada por última vez el 30/06/2016 10:48:00 por el usuario: Vic. Estudios

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> 1º ( A )
<b>Asignatura:</b> 900203 - Fundamentos de la programación	<b>Abrev:</b> FP	12 ECTS
<b>Asignatura en Inglés:</b> Fundamentals of Programming		
<b>Materia:</b> Informática		24 ECTS
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> Fundamentos de computadores		12 ECTS
<b>Módulo:</b> Materias básicas		
<b>Departamento:</b> Sistemas Informáticos y Computación		<b>Coordinador:</b> Estévez Martín, Sonia

**Descripción de contenidos mínimos:**

Construcciones básicas de la programación estructurada.  
Abstracciones procedimentales.  
Recursión.  
Tipos de datos estructurados.  
Punteros.  
Programación modular.  
Archivos de texto.  
Uso de entornos de programación y desarrollo.  
Documentación, prueba y depuración de programas.  
Realización de prácticas en laboratorio.

**Programa detallado:**

- 1.- Computadoras y programación
- 2.- Tipos e instrucciones I
- 3.- Tipos e instrucciones II
- 4.- La abstracción procedimental
- 5.- Tipos de datos estructurados I
- 6.- Tipos de datos estructurados II
- 7.- Programación Modular
- 8.- Algoritmos de ordenación
- 9.- Punteros y memoria dinámica
- 10.- Introducción a la recursión

**Programa detallado en inglés:**

1. Computers and Programming
2. Types and Instructions I
3. Types and Instructions II
4. Procedural Abstraction
5. Structured Data Types I
6. Structured Data Types II
7. Modular Programming
8. Sorting Algorithms
9. Pointers and Dynamic Memory
10. Introduction to Recursion

**Competencias de la asignatura:****Generales:**

CG3-Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

**Específicas:**

No tiene

**Básicas y Transversales:**

CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.

CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.

**Resultados de aprendizaje:**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



- Desarrollar las prácticas y ejercicios tomando decisiones sobre su diseño. (CT3)
- Desarrollar y validar programas expresados en lenguajes de programación concretos. (CG3)
- Evaluar la eficiencia de los algoritmos para elegir el más adecuado. (CT2)
- Manejar en los programas desarrollados datos estructurados mantenidos en archivos. (CG3)
- Resolver ejercicios de programación analizando el problema y diseñando la solución. (CT2, CT3)
- Utilizar herramientas informáticas sobre sistemas operativos concretos para desarrollar programas informáticos. (CG3)

**Evaluación:**

Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.  
La calificación final tendrá en cuenta:  
Exámenes sobre la materia: 60-90%  
Otras actividades: 10-40%  
En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas.  
La realización de las prácticas de laboratorio será obligatoria.  
Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.  
La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.

**Evaluación detallada:**

La calificación se compondrá de varias calificaciones parciales de las distintas tareas llevadas a cabo por el estudiante.  
A continuación se indican los porcentajes del peso de cada actividad en la calificación final en ambas convocatorias (junio y septiembre):  
- Examen a mitad del primer cuatrimestre: 5%  
- Examen parcial de febrero: 10%  
- Examen a mitad del segundo cuatrimestre: 10%  
- Examen final (junio/septiembre): 45%  
- Prácticas: 20%  
- Actividad adicional: 10% (a determinar por cada profesor)

Para poder aprobar se requerirá al menos una calificación de 4 sobre 10 en el examen final.  
Igualmente, para poder aprobar será necesario tener todas las prácticas aprobadas: entregadas en el plazo establecido durante el curso, satisfaciendo los requisitos establecidos en los enunciados y evaluadas al menos con un 5 sobre 10.

En la convocatoria extraordinaria de septiembre la evaluación se realizará de la misma forma con las siguientes salvedades:  
- Las calificaciones de los exámenes de mitad del cuatrimestre y parcial de Febrero y de la actividad adicional serán las obtenidas en la convocatoria de junio, no pudiéndose recuperar.  
- Habrá un plazo adicional en Septiembre de entrega de las prácticas suspensas, que serán evaluadas y junto con las ya aprobadas supondrán igualmente un 20% de la calificación siempre que resulten todas aprobadas.

**Exámenes:**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> En Aula              | <input checked="" type="checkbox"/> En Lab      |
| <input type="checkbox"/> Final Feb            | <input checked="" type="checkbox"/> Parcial Feb |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Jun | <input type="checkbox"/> Parcial Jun            |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep | <input type="checkbox"/> Sin Examen             |

**Actividades formativas:**

Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:  
Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Clases teóricas magistrales.  
Clases de problemas.  
Laboratorios.  
Seminarios.  
Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Trabajos dirigidos.  
Tutorías dirigidas.  
Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.  
Realización de exámenes.

**Actividades docentes:**

Reparto de créditos:	Otras actividades:
Teoría: 6,00	Clases teóricas: 2 horas de clases teóricas a la semana.
Problemas: 3,00	Clases prácticas: 2 horas de clases de problemas/prácticas a la semana.
Laboratorios: 3,00	Las clases de problemas/prácticas se desarrollarán en aulas de informática.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Las actividades presenciales se corresponden con las 4 horas semanales en aula.

**Bibliografía:**

- "C++: An Introduction to Computing". 2ª edición. J. Adams, S. Leestma, L. Nyhoff. Prentice Hall, 1998.
- "Programación y resolución de problemas con C++". N. Dale, C. Weems. McGraw-Hill, 2007.
- "Programación en C++ para ingenieros". F. Xhafa et al. Thomson, 2006.
- "Programming: Principles and Practice using C++". B. Stroustrup. Pearson/Addison-Wesley, 2009.
- "El lenguaje de programación C++". Edición especial. B. Stroustrup. Pearson Educación, 2002.
- "Resolución de problemas con C++". 2ª edición. W. Savitch. Pearson, 1999.
- "Problem Solving, Abstraction, Design Using C++". 3ª edición. F.L. Friedman, E.B. Koffman. Addison-Wesley, 2000.

Ficha docente guardada por última vez el 30/06/2016 10:52:00 por el usuario: Vic. Estudios

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



# UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

## FACULTAD DE INFORMATICA

Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> 1º ( A )
<b>Asignatura:</b> 900204 - Matemática Discreta y Lógica Matemática	<b>Abrev:</b> MDL	12 ECTS
<b>Asignatura en Inglés:</b> Discrete Mathematics and Mathematical Logic		
<b>Materia:</b> Matemáticas		12 ECTS
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> No hay		
<b>Módulo:</b> Materias básicas		
<b>Departamento:</b> Sistemas Informáticos y Computación		<b>Coordinador:</b> Bradley Delso, Margarita

### Descripción de contenidos mínimos:

Métodos de razonamiento.  
Formalización y deducción en lógica de proposiciones y de primer orden.  
Inducción y recursión.  
Teoría de números.  
Conjuntos y funciones.  
Relaciones y órdenes.  
Combinatoria.  
Grafos y árboles.  
Recurrencias.

### Programa detallado:

Tema 1: Introducción.  
Lógica proposicional: introducción lenguaje, tablas de verdad. Lógica de primer orden. Introducción al lenguaje de la lógica de primer orden (cuantificadores). Formalización de enunciados. Métodos de demostración: reducción al absurdo, contraejemplos, demostraciones universales.

Tema 2: Números, Inducción, recursión. Conjuntos numéricos, División entera, divisibilidad, números primos. Inducción. Definiciones recursivas y recurrencias.

Tema 3: Conjuntos, relaciones, funciones y cardinales. Conjuntos, elementos y subconjuntos, operaciones con conjuntos. Relaciones y propiedades. Funciones y propiedades. Cardinales.

Tema 4: Relaciones de equivalencia y orden. Relaciones de equivalencia, clases de equivalencia. Órdenes, conjuntos ordenados, retículos.

Tema 5: Árboles y grafos.  
Grafos no dirigidos y multigrafos. Recorridos en grafos: ciclos hamiltonianos, recorridos eulerianos. Árboles. Grafos dirigidos.

Tema 6: Combinatoria.  
Principios elementales de conteo, variaciones, permutaciones y combinaciones.

Tema 7: Lógica de proposiciones.  
Sintaxis y semántica. Validez, equivalencia y consecuencia lógica. Formas normales. Sistemas de deducción: tableaux.

Tema 8: Lógica de primer orden.  
Sintaxis y semántica. Validez, equivalencia y consecuencia lógica. Formas normales. Sistemas de deducción: tableaux.

### Programa detallado en inglés:

Unit 1: Introduction.  
Propositional logic: language introduction, truth tables, first-order logic. Introduction to the language of first-order logic (quantifiers). Formalization of statements. Methods of proof: reductio ad absurdum, counterexamples, universal proofs.

Unit 2: Numbers, induction, recursion. Numeric sets, integer division, divisibility, prime numbers. Induction. Recursive definitions and recurrences.

Unit 3: Sets, relations, functions and cardinality. Sets, elements and subsets, set operations. Relations and properties. Functions and properties. Cardinality.

Unit 4: Equivalence relations and order relations. Equivalence relations, equivalence classes. Orders, ordered sets, lattices.

Unit 5: Trees and graphs. Undirected graphs and multigraphs. Paths : Hamilton and Euler paths. Trees. Directed graphs.

Unit 6: Counting. Basic counting techniques, permutations and combinations.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Unit 7: Propositional logic. Syntax and Semantics. Validity, logical equivalence and logical consequence. Normal forms. Semantic tableaux.

Unit 8: First-order logic. Syntax and Semantics. Validity, logical equivalence and logical consequence. Normal forms. Semantic tableaux.

**Competencias de la asignatura:****Generales:**

CG1-Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

CG2-Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

**Específicas:**

No tiene

**Básicas y Transversales:**

CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos internacionales.

CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.

CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.

**Resultados de aprendizaje:**

Aprender a demostrar por inducción y a definir utilizando recursión. (CG1, CG2)

Conocer las nociones básicas de teoría de conjuntos. (CG1, CG2)

Conocer los principios elementales de conteo. (CG1, CG2)

Resolver problemas elementales sobre grafos. (CG1, CG2)

Utilizar las lógicas proposicional y de primer orden para formalizar y demostrar argumentaciones. (CG1, CG2)

Ser capaz de aplicar los conceptos y técnicas aprendidos en el contexto de otras asignaturas. (CT2)

Combinar el uso de técnicas en la resolución de problemas. (CT3)

Realizar ejercicios. (CT1)

**Evaluación:**

Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.

La calificación final tendrá en cuenta:

Exámenes sobre la materia: 70-90%

Otras actividades: 10-30%

En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas.

Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.

La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.

**Evaluación detallada:**

La nota final vendrá dada por el valor máximo entre  $(EP + OA)$  y  $(EF + OA)$ , donde EP denota la calificación obtenida en los exámenes parciales, EF la calificación obtenida en el examen final (ya sea en junio o septiembre) y OA denota la calificación obtenida en otras actividades.

El valor EP (evaluación por parciales) se calculará del siguiente modo:  $0.45 * P1 + 0.45 * P2$ , donde:

- P1 representa la calificación del parcial correspondiente a los temas 1, 2, 3 y 4,

- P2 la de los temas 5, 6, 7 y 8

El valor OA (Otras actividades) se calculará valorando la participación activa en clase, pudiéndose obtener un máximo de un punto.

El valor EF (Evaluación final) será igual a la calificación obtenida en un examen final (ya sea en la convocatoria de junio o de septiembre), pudiéndose obtener una calificación máxima de 9 puntos.

**Exámenes:**

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> En Aula   | <input type="checkbox"/> En Lab                 |
| <input type="checkbox"/> Final Feb            | <input checked="" type="checkbox"/> Parcial Feb |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Jun | <input checked="" type="checkbox"/> Parcial Jun |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep | <input type="checkbox"/> Sin Examen             |

**Actividades formativas:**

Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:

Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Clases teóricas magistrales.  
Clases de problemas.  
Laboratorios.  
Seminarios.  
Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Trabajos dirigidos.  
Tutorías dirigidas.  
Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.  
Realización de exámenes.

**Actividades docentes:**

Reparto de créditos:	Otras actividades:
Teoría: 9,00	Actividades presenciales: Clases teóricas y clases prácticas 40%
Problemas: 3,00	Actividades dirigidas: Realización individual de ejercicios y problemas tutorizados 10%
Laboratorios: 0,00	Trabajo personal: 50%

**Bibliografía:**

M. T. Hortalá González, J. Leach Albert, M. Rodríguez Artalejo; Matemática Discreta y Lógica Matemática; Editorial Complutense, 2001 (Segunda edición);  
R. Caballero, T. Hortalá, N. Martí, S. Nieva, A. Pareja, M. Rodríguez; Matemática Discreta para Informáticos. Ejercicios resueltos; Pearson, Colección Prentice Practica, 2007;  
T. Hortalá, N. Martí, M. Palomino, M. Rodríguez, R. del Vado.; Lógica Matemática para Informaticos. Ejercicios resueltos; Pearson, Colección Prentice Practica, 2008;  
K.H. Rosen; Discrete Mathematics and Its Applications; McGraw-Hill, 2003 (Fifth Edition);  
K.A.Ross, C.R.B. Wright; Discrete Mathematics; Prentice Hall 1992 (Third Edition);  
M. Ben-Ari; Mathematical Logic for Computer Science; Springer 2001 (Second Edition);

Ficha docente guardada por última vez el 29/06/2016 12:44:00 por el usuario: Vic. Estudios

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> 2º ( 1C )
<b>Asignatura:</b> 900210 - Gestión empresarial	<b>Abrev:</b> GE	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Business Management		
<b>Materia:</b> Empresa		<b>6 ECTS</b>
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> No hay		
<b>Módulo:</b> Materias básicas		
<b>Departamento:</b> Economía Financiera y Contabilidad II		<b>Coordinador:</b> Pérez Estébanez, Raquel

**Descripción de contenidos mínimos:**

Estudiar la naturaleza de la empresa y su relación con el entorno desde el punto de vista organizativo y financiero.  
Conocer la forma en que las empresas toman sus decisiones de inversión y financiación.  
Adquirir unas nociones básicas de contabilidad financiera.

**Programa detallado:**

**TEMA I LA EMPRESA: ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA**

1. Entorno de la empresa
2. El empresario
3. La organización y las funciones de la empresa
4. La estructura organizativa

**TEMA II DECISIONES DE INVERSIÓN Y FINANCIACIÓN**

1. Decisiones de inversión
2. La elección de las fuentes de financiación

**TEMA III CONCEPTOS BASICOS DE CONTABILIDAD**

1. La contabilidad como sistema de información de la empresa
2. Emisores de normas contables

**TEMA IV PATRIMONIO Y MARCO CONCEPTUAL DE LA CONTABILIDAD**

1. Concepto de patrimonio.
2. Marco conceptual de la contabilidad
3. Los principios contables

**TEMA V LAS CUENTAS ANUALES: NORMAS DE ELABORACIÓN**

1. Documentos que integran las Cuentas Anuales
2. Formulación de las Cuentas Anuales. Aprobación y publicidad de las mismas
3. Estructura de las Cuentas Anuales

**TEMA VI EL BALANCE**

1. Elementos del Balance
2. Activos
3. Pasivos
4. Patrimonio Neto

**TEMA VII LA CUENTA DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS**

1. Concepto de Gasto
2. Concepto de Ingreso
3. Gastos e ingresos imputados al patrimonio neto
4. Determinación del resultado

**TEMA VIII METODOLOGÍA DE LA PARTIDA DOBLE**

1. Concepto de cuenta. Lectura e interpretación de las cuentas
2. Clasificación de las cuentas
3. Teoría del cargo y del abono
4. Criterios de registro y reconocimiento contable de los elementos de las cuentas anuales
5. Métodos de registro: libros Diario y Mayor
6. Ciclo contable

**TEMA IX: PROBLEMÁTICA CONTABLE DE LA VALORACIÓN**

1. Amortizaciones
2. Provisiones y deterioros
3. Variación de existencias

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

**Programa detallado en inglés:**

**CHAPTER 1: INTRODUCTION TO ACCOUNTING**

- 1.1 TYPES OF COMPANIES
- 1.2 WHAT TYPE OF COMPANY TO CHOOSE?
- 1.3 ACCOUNTING CONCEPT AND AIMS
- 1.4 ACCOUNTING USERS
- 1.5 TYPES OF ACCOUNTING
- 1.6 SOCIAL RESPONSIBILITY AND CORPORATE ETHICS

**CHAPTER 2: CONCEPTUAL ACCOUNTING FRAMEWORK**

- 2.1 ACCOUNTING FRAMEWORK
- 2.2 THE ACCOUNTING CONCEPTUAL FRAMEWORK PURPOSE AND STATUS
- 2.3 THE ACCOUNTING CONCEPTUAL FRAMEWORK IN EUROPE
- 2.4. SPANISH ACCOUNTING CONCEPTUAL FRAMEWORK

**CHAPTER 3: ANNUAL REPORTS**

- 3.1 CONCEPT OF ANNUAL REPORT
- 3.2 FINANCIAL STATEMENTS

**CHAPTER 4: BOOKKEEPING**

- 4.1 ACCOUNTING BOOKS
- 4.2 HOW THE ACCOUNTS WORK
- 4.3 DOUBLE-ENTRY BOOKKEEPING SYSTEM: DEBIT AND CREDIT RULES
- 4.4 BASIC ACCOUNTING LOGIC
- 4.5 ADJUSTMENTS

**CHAPTER 5: ACCOUNTING CYCLE**

- 5.1 THE ACCOUNTING CYCLE PROCESS
- 5.2 COMPLETING ACCOUNTING CYCLE FOR SERVICE FIRMS
- 5.3 COMPLETING ACCOUNTING CYCLE FOR MERCHANDISING FIRMS

**CHAPTER 6: MOST COMMON BUSINESS TRANSACTIONS**

- 6.1. ASSETS ACCOUNTING
- 6.2. LIABILITIES ACCOUNTING
- 6.3. EQUITY ACCOUNTING
- 6.4. ACCRUAL AND DEFERRAL ACCOUNTING
- 6.5. ACCOUNTING FOR TAXES

**Competencias de la asignatura:**

**Generales:**

CG6-Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

**Específicas:**

No tiene

**Básicas y Transversales:**

CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos internacionales.

CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.

CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**Resultados de aprendizaje:**

Desarrollar las prácticas y ejercicios tomando decisiones sobre su diseño. (CT3)

Desarrollar soluciones para supuestos prácticos concretos tomando decisiones y analizando las posibilidades. (CG6, CT2)

Trabajos en equipo sobre organización y gestión de empresas. (CG6, CT1)

**Evaluación:**

Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.

La calificación final tendrá en cuenta:

Exámenes sobre la materia: 60-90%

Otras actividades: 10-40%

En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas.

La realización de las prácticas de laboratorio será obligatoria.

Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.

La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.

**Evaluación detallada:**

Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.

Es requisito para aprobar la asignatura tanto en junio como en septiembre la asistencia al menos al 80% de las clases (teóricas, prácticas y laboratorio).

La calificación final tanto en junio como en septiembre tendrá en cuenta:

- Exámenes sobre la materia: 70%
- Otras actividades: 30%

Para poder hacer la media es necesario obtener un mínimo de 4 sobre 10 en el examen final de junio y/o septiembre.

En el apartado "Otras actividades" se valorará la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de las actividades dirigidas propuestas por los profesores durante el curso.

Esta parte de la nota (30%) se consigue durante el curso y no se puede recuperar en septiembre.

**Exámenes:**

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> En Aula   | <input type="checkbox"/> En Lab      |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Feb | <input type="checkbox"/> Parcial Feb |
| <input type="checkbox"/> Final Jun            | <input type="checkbox"/> Parcial Jun |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep | <input type="checkbox"/> Sin Examen  |

**Actividades formativas:**

Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:

Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Clases teóricas magistrales.

Clases de problemas.

Laboratorios.

Seminarios.

Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Trabajos dirigidos.

Tutorías dirigidas.

Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.

Realización de exámenes.

**Actividades docentes:**

Reparto de créditos:

Teoría: 3,00

Problemas: 3,00

Laboratorios: 0,00

Otras actividades:

Clases teóricas

1 hora semanal

Clases prácticas

3 horas semanales

Seminarios

2 horas quincenales

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

**Bibliografía:**

**BIBLIOGRAFÍA:**

- Plan General de Contabilidad, 2007.
- Supuestos prácticos. Material elaborado por los profesores de la asignatura, 2010.
- Camacho, M<sup>a</sup> del Mar y Rivero, M<sup>a</sup> José: Introducción a la Contabilidad Financiera en el Marco del EEES, Editorial Pearson, Madrid, 2010.
- CTO Hacienda: Manual de Contabilidad Financiera, Madrid, 2009.
- Amador Fernández, S. y Romano Aparicio, J.: Manual del Nuevo Plan General Contable 2007, Editorial CEF, Madrid, 2007.
- Muñoz Merchante, Ángel: Fundamentos de Contabilidad, Editorial Ramón Areces, Madrid, 2008.

**Enlaces de Interés:**

- AECA: [www.aeca.es](http://www.aeca.es)
- CNMV, COMISIÓN NACIONAL DEL MERCADO DE VALORES: [www.cnmv.es](http://www.cnmv.es)
- FASB, FINANCIAL ACCOUNTING STANDARDS BOARD / US GAAP: [www.fasb.org](http://www.fasb.org)
- ICAC, INSTITUTO DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA DE CUENTAS: [www.icac.mineco.es](http://www.icac.mineco.es)
- [www.noticiasjuridicas.com](http://www.noticiasjuridicas.com)
- [www.cef.es](http://www.cef.es)
  
- Camacho-Miñano, M.M., Akpinar, M., Rivero-Menéndez M.J., Urquía-Grande, E. and Eskola, A. (2012). Introduction to Financial Accounting. European Financial Accounting Manual. Ed.: Piramide.
- Camacho, M<sup>a</sup> del Mar y Rivero, M<sup>a</sup> José: Introducción a la Contabilidad Financiera en el Marco del EEES, Editorial Pearson, Madrid, 2010.
- Amador Fernández, S. y Romano Aparicio, J.: Manual del Nuevo Plan General Contable 2007, Editorial CEF, Madrid, 2007.
- Muñoz Merchante, Ángel: Fundamentos de Contabilidad, Editorial Ramón Areces, Madrid, 2008.

Ficha docente guardada por última vez el 30/06/2016 10:37:00 por el usuario: Vic. Estudios

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> 2º ( 2C )
<b>Asignatura:</b> 900211 - Fundamentos de electricidad y electrónica <b>Asignatura en Inglés:</b> Introduction to the concepts of electricity and electronics	<b>Abrev:</b> FEE	<b>6 ECTS</b>
<b>Materia:</b> Física		<b>6 ECTS</b>
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> No hay		
<b>Módulo:</b> Materias básicas		
<b>Departamento:</b> Física Aplicada III		<b>Coordinador:</b> Sánchez Balmaseda, Margarita

**Descripción de contenidos mínimos:**

Conceptos básicos de magnitudes eléctricas.  
Conducción eléctrica.  
Capacidad.  
Tipos de señales en un circuito: ondas.  
Elementos de un circuito y características tensión-corriente.  
Métodos básicos de análisis de circuitos.  
Carga y descarga de un condensador.  
Introducción a los semiconductores: semiconductores intrínsecos y extrínsecos.  
Conductividad eléctrica en semiconductores.  
Aplicaciones.  
Unión p-n.  
Característica de un diodo.  
Modelo de gran señal.  
Circuitos con diodos.  
Dispositivos optoelectrónicos.  
Transistor MOSFET.  
Transistor bipolar de unión.  
Circuitos con transistores.

**Programa detallado:**

Introducción a la asignatura

PARTE 1. Conceptos básicos de magnitudes eléctricas y circuitos eléctricos.

Tema I. Campo eléctrico. Corriente eléctrica

1. Ley de Coulomb y campo eléctrico: Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. 2. Energía potencial y potencial eléctrico: Energía potencial eléctrica. Potencial eléctrico y diferencia de potencial. 3. Conductores y condensadores: Los materiales conductores. Capacidad de un conductor. Condensadores. 4. Corriente eléctrica: Corriente eléctrica. Conductividad eléctrica y Ley de Ohm. Ley de Joule. Potencia eléctrica.

Tema II. Campo magnético. Ondas electromagnéticas

1. Campo magnético: Fuentes de campo magnético. Inducción magnética. 2 Ondas electromagnéticas: Ondas: conceptos básicos. Pulso de onda y ondas armónicas. Ondas electromagnéticas. Dualidad onda-partícula.

Tema III. Circuitos eléctricos

1. Análisis de circuitos: Definiciones básicas: nodo, lazo, malla y rama. Leyes de Kirchhoff. Tipos de elementos en un circuito. Característica tensión corriente. Asociación de elementos. Métodos básicos de análisis de circuitos. Teorema de Thévenin. 2. Circuitos con señales variables en el tiempo: Carga y descarga de un condensador. Circuitos de corriente alterna.

PARTE 2. Semiconductores y dispositivos electrónicos.

TEMA IV. Dispositivos de unión de dos terminales

1. Introducción a los semiconductores: Conductores, aislantes y semiconductores. Semiconductores extrínsecos. Conductividad eléctrica en semiconductores. Generación y recombinación de portadores Aplicaciones. 2. Unión p-n: La unión p-n en equilibrio. La unión p-n polarizada. Curva característica del diodo. 3. El diodo de unión como elemento de un circuito. Punto de trabajo y recta de carga. Análisis a gran señal. Circuitos prácticos con diodos. 4. Dispositivos optoelectrónicos: Absorción y emisión de luz por la materia. Fotoconductores. La célula solar. El diodo emisor de luz.

TEMA V. Transistores

1. Transistor bipolar de unión (BJT): Estructura y funcionamiento básico. Ecuaciones características y regiones de operación. Modelo de gran señal. Circuitos prácticos con transistores 2. Transistor MOS de efecto de campo (MOSFET): Estructura. Funcionamiento básico. Tensión umbral. Ecuaciones características y regiones de operación. Circuitos prácticos con transistores MOS. Introducción a la lógica CMOS.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

**Programa detallado en inglés:**

PART 1. Basic concepts of electric parameters and electrical circuits.

Topic I. Electric field. Electric current

1. Coulomb's law and electric field: Electric charge. Coulomb's law. Electric field. 2. Potential energy and electric potential: Electric potential energy. Electric potential and potential difference. 3. Conductors and capacitors: Conductive materials. Capacity of a conductor. Capacitors. 4. Electrical current: Electrical current. Conductivity and Ohm's Law. Joule law. Electrical Power.

Topic II. Magnetic field. Electromagnetic waves.

1. Magnetic field: Magnetic field sources. Magnetic induction. 2. Electromagnetic waves: Waves: the basic concepts. Wave pulses and harmonic waves. Electromagnetic waves. Wave-particle duality.

Topic III. Electronic circuits

1. Circuit analysis: Basic definitions: nodes, loops, meshes and branches. Kirchhoff's laws. Circuit components. Current-voltage characteristic. Association of components. Basic methods of circuit analysis. Thevenin's theorem. 2. Circuits with time variant signals: Charge and discharge of a capacitor. AC circuits.

PART 2. Semiconductors and electronic devices.

Topic IV. Two terminal devices

1. Introduction to semiconductors: Conductors, insulators and semiconductors. Extrinsic semiconductors. Electrical conductivity in semiconductors. Generation and recombination of charge carriers. Applications. 2. P-n junction: P-n junction in equilibrium. Polarized p-n junction. Characteristic I-V curve of the diode. 3. Junction diodes as circuit components: Bias point and load line. Large-signal analysis. Practical circuits with diodes. 4. Optoelectronic devices: Absorption and emission of light by matter. Photoconductors. Solar cells. Light emitting diodes.

Topic V. Transistors

1. Bipolar junction transistors (BJT): Structure and basic operation. Characteristic equations and operating modes. Large signal models. Circuits with transistors 2. MOS Field Effect Transistors (MOSFET): Structure and basic operation. Threshold voltage. Characteristic equations and operating modes. Circuits with MOS transistors. Introduction to CMOS logic.

**Competencias de la asignatura:**

**Generales:**

CG5-Comprensión y dominio de los conceptos básicos de campos y ondas y electromagnetismo, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

**Específicas:**

No tiene

**Básicas y Transversales:**

CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.

**Resultados de aprendizaje:**

Análisis crítico de soluciones. (CT2)

Argumentar las elecciones de aproximaciones físicas relevantes. (CT2)

Comprender y resolver problemas de electromagnetismo básico. (CG5)

Evaluar la eficiencia de los métodos de cálculo para elegir el más adecuado. (CT2)

Resolver circuitos eléctricos lineales y electrónicos basados en diodos y transistores. (CG5)

**Evaluación:**

Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.

La calificación final tendrá en cuenta:

Exámenes sobre la materia: 80-90%

Otras actividades: 10-20%

En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



# UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

## FACULTAD DE INFORMATICA

Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.

La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.

### Evaluación detallada:

Examen final (80%-90%).

Examen parcial escrito al finalizar la primera parte (Temas I, II y III), de carácter opcional y liberatorio para la convocatoria de junio exclusivamente.

Realización de controles, ejercicios y problemas en clase y/o propuestos (10%-20%).

La calificación final en junio y septiembre será la mayor de las dos siguientes opciones:

$CFINAL = 0.8CEX + 0.2CACT$  o  $CFINAL = 0.9CEX + 0.1CACT$ .

CEX = Calificación del examen, sobre una escala de 10, teniendo en cuenta ya los resultados del examen parcial en la convocatoria de junio.

CACT = Calificación de otras actividades, sobre una escala de 10.

### Exámenes:

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> En Aula   | <input type="checkbox"/> En Lab      |
| <input type="checkbox"/> Final Feb            | <input type="checkbox"/> Parcial Feb |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Jun | <input type="checkbox"/> Parcial Jun |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep | <input type="checkbox"/> Sin Examen  |

### Actividades formativas:

Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:

Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Clases teóricas magistrales.

Clases de problemas.

Laboratorios.

Seminarios.

Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Trabajos dirigidos.

Tutorías dirigidas.

Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.

Realización de exámenes.

### Actividades docentes:

Reparto de créditos:

Teoría: 4,50

Problemas: 1,50

Laboratorios: 0,00

Otras actividades:

Actividades presenciales:

Clases teóricas con ejemplos de aplicación (30%)

Clases de resolución de problemas (10%)

Actividades dirigidas:

Tutorías y trabajos dirigidos (10%)

Trabajo personal:

Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios. Realización de exámenes. (50%)

### Bibliografía:

1. P. A. Tipler. Física Volumen 2. Editorial Reverté.

2. T. Ruiz, O. Arbelaitz, I. Etxeberria. Análisis Básico de Circuitos Eléctricos y Electrónicos. Pearson Prentice Hall.

Ficha docente guardada por última vez el 29/06/2016 13:03:00 por el usuario: Vic. Estudios

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> 2º ( A )
<b>Asignatura:</b> 900212 - Ingeniería del software	<b>Abrev:</b> IS	9 ECTS
<b>Asignatura en Inglés:</b> No		
<b>Materia:</b> Desarrollo del software fundamental		15 ECTS
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> Bases de datos		6 ECTS
<b>Módulo:</b> Materias comunes a la rama de la informática		
<b>Departamento:</b> Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial		<b>Coordinador:</b> Navarro Martín, Antonio

**Descripción de contenidos mínimos:**

Introducción a la ingeniería del software.  
Lenguajes de modelado de software.  
El proceso de desarrollo de software: Modelado de flujos de trabajo.  
Planificación y gestión de proyectos.  
Análisis y especificación de requisitos: Modelado de requisitos software.  
Diseño de software: Modelado estructural y modelado del comportamiento.  
Implementación y validación.  
Mantenimiento de aplicaciones.  
Práctica de la ingeniería del software.

**Programa detallado:**

Introducción a la Ingeniería del Software.  
Modelos de procesos de desarrollo de software.  
Ingeniería de requisitos.  
Planificación y gestión de proyectos.  
Modelado de software. Introducción a UML.  
Análisis de software.  
Diseño de software. Patrones de diseño.  
Implementación y validación.  
Mantenimiento y evolución del software.

**Programa detallado en inglés:**

Introduction to Software Engineering.  
Models of software development processes.  
Requirements Engineering.  
Planning and project management.  
Modeling software. Introduction to UML.  
Software analysis.  
Software design. Design patterns.  
Implementation and validation.  
Software maintenance and evolution.

**Competencias de la asignatura:****Generales:**

- CG3-Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- CG8-Capacidad para planificar, concebir, desplegar y dirigir proyectos, servicios y sistemas informáticos en todos los ámbitos, liderando su puesta en marcha y su mejora continua y valorando su impacto económico y social.
- CG17-Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de las bases de datos, que permitan su adecuado uso, y el diseño y el análisis e implementación de aplicaciones basadas en ellos.
- CG18-Conocimiento y aplicación de las herramientas necesarias para el almacenamiento, procesamiento y acceso a los Sistemas de información, incluidos los basados en web.
- CG20-Conocimiento y aplicación de los principios, metodologías y ciclos de vida de la ingeniería de software.
- CG22-Capacidad para comprender la importancia de la negociación, los hábitos de trabajo efectivos, el liderazgo y las habilidades de comunicación en todos los entornos de desarrollo de software.

**Específicas:**

No tiene

**Básicas y Transversales:**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



- CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos internacionales.
- CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.
- CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.
- CT4-Capacidad de organización, planificación, ejecución y dirección de recursos humanos.
- CT5-Capacidad para valorar la repercusión social y medioambiental de las soluciones de la ingeniería, y para perseguir objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional.

**Resultados de aprendizaje:**

- Analizar el impacto económico y en el cliente de un sistema informático. (CG8, CT5)
- Analizar los recursos necesarios para la ejecución de un proyecto. (CG8, CG20)
- Aplicar las capacidades de comunicación para exponer de forma organizada y clara los distintos aspectos del trabajo en el proyecto. (CG22)
- Aplicar las capacidades de comunicación, comprensión y síntesis para integrar y resolver las distintas perspectivas sobre el proyecto. (CG22, CT2)
- Conocer los servicios básicos que un sistema gestor de bases de datos puede prestar a una aplicación. (CG3, CG17, CG18)
- Conocer los servicios básicos que un sistema operativo puede prestar a una aplicación. (CG3)
- Diferenciar las distintas perspectivas y necesidades de comunicación según los participantes en un proyecto de desarrollo de un sistema informático. (CT1, CT2)
- Dominar la abstracción procedimental (CG3)
- Dominar la orientación a objetos, herencia, polimorfismo y vinculación dinámica. (CG3)
- Modificar las técnicas y recursos disponibles para adaptarlos a las necesidades específicas del desarrollo de un sistema informático. (CT3)
- Modificar un proceso de desarrollo software para adecuarlo a las necesidades específicas de un proyecto. (CG20)
- Planear la planificación de un proyecto en base a sus restricciones y recursos. (CG8, CT4)
- Planear las necesidades en recursos humanos de la ejecución de un proyecto de desarrollo software, así como su ejecución (CT4)
- Realizar el desarrollo de un sistema informático en un proyecto de varios meses de duración en un equipo de desarrollo con más de 5 personas. (CG17, CG20, CG22, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5)
- Relacionar el éxito del proyecto con la motivación y toma decisiones adecuada del personal (CG22, CT4)
- Seleccionar y combinar críticamente las alternativas disponibles para abordar un aspecto del desarrollo de un sistema informático. (CT2, CT3)
- Usar los medios audiovisuales para expresar la información de un proyecto de sistema informático de forma apropiada para su comprensión por el cliente y el equipo de desarrollo. (CT1)
- Valorar el impacto y cambio social que puede involucrar la puesta en marcha de un sistema informático. (CT5)
- Valorar el impacto y cambio social que puede involucrar la puesta en marcha de un tipo de proceso de desarrollo software (CT5)
- Valorar el proceso de desarrollo software más adecuado para un proyecto. (CG20)
- Valorar las alternativas disponibles para abordar un aspecto del desarrollo de un sistema informático. (CT2)

**Evaluación:**

- Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.
- La calificación final tendrá en cuenta:
  - Exámenes sobre la materia: 60-90%
  - Otras actividades: 10-40%
- En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas.
- La realización de las prácticas de laboratorio será obligatoria.
- Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.
- La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.

**Evaluación detallada:**

**Exámenes:**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



# UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

## FACULTAD DE INFORMATICA

<p>La asignatura considera cuatro factores para calcular la calificación final del alumno. Estos factores son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- contenidos1: la calificación (entre 0 y 10) de un examen que evalúa los contenidos explicados en el primer cuatrimestre de la asignatura.</li> <li>- contenidos2: la calificación (entre 0 y 10) de un examen que evalúa los contenidos explicados en el segundo cuatrimestre de la asignatura.</li> <li>- proyecto: la calificación (entre 0 y 10) de un proyecto práctico realizado en equipo.</li> <li>- individual: la calificación (entre 0 y 10) de las actividades individuales llevadas a cabo por el alumno a lo largo del curso, tales como: participación en clase, liderazgo del equipo, aportaciones al proyecto, defensa pública de las entregas del proyecto, etc.</li> </ul> <p>Los valores de dichos factores pueden obtenerse en las siguientes convocatorias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- contenidos1: examen parcial al final del primer cuatrimestre, examen junio, examen septiembre.</li> <li>- contenidos2: examen junio, examen septiembre.</li> <li>- proyecto: diversas entregas hasta junio. Si proyecto &lt; 5 en junio, el equipo podrá realizar una entrega del proyecto práctico en septiembre.</li> <li>- individual: participación del alumno hasta la convocatoria de junio.</li> </ul> <p>La calificación final del alumno (en la convocatoria de junio o en la de septiembre será):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>0,24 * \text{contenidos1} + 0,36 * \text{contenidos2} + 0,3 * \text{proyecto} + 0,1 * \text{actividades}</math>, si <math>\text{contenidos1} \geq 5</math> y <math>\text{contenidos2} \geq 5</math> y <math>\text{proyecto} \geq 5</math></li> <li>- suspenso, si <math>\text{contenidos1} &lt; 5</math> o <math>\text{contenidos2} &lt; 5</math> o <math>\text{proyecto} &lt; 5</math></li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/> En Aula <input type="checkbox"/> En Lab
	<input type="checkbox"/> Final Feb <input checked="" type="checkbox"/> Parcial Feb
	<input checked="" type="checkbox"/> Final Jun <input checked="" type="checkbox"/> Parcial Jun
	<input checked="" type="checkbox"/> Final Sep <input type="checkbox"/> Sin Examen

### Actividades formativas:

Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:

Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Clases teóricas magistrales.

Clases de problemas.

Laboratorios.

Seminarios.

Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Trabajos dirigidos.

Tutorías dirigidas.

Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.

Realización de exámenes.

### Actividades docentes:

Reparto de créditos:

Teoría: 3,50

Problemas: 2,50

Laboratorios: 3,00

Otras actividades:

Clases teóricas

Sí, de exposición de los principales conceptos teóricos de la asignatura y resolución de casos prácticos.

Seminarios

Sí, sobre temas de especial relevancia e impartidos por expertos del área.

Clases prácticas

Sí

Laboratorios

Sí, incluyendo trabajos tanto individuales como en equipo.

Exposiciones

Sí, a determinar.

Presentaciones

Sí, a determinar.

Presenciales

9

Semestre

3

### Bibliografía:

R. Pressman: Ingeniería del Software - Un enfoque práctico, 7ª edición. McGraw-Hill, 2010.

I. Sommerville: Ingeniería del Software, 7 edición. Addison Wesley, 2006.

J. Arlow, I. Neudstadt: UML 2. Anaya Multimedia, 2006.

I. Jacobson, G. Booch, J. Rumbaugh: El proceso unificado de desarrollo de software. Addison-Wesley, 2000.

R. C. Martin: Agile Software Development - Principles, Patterns, and Practices. Pearson Education, 2011.

D. Alur, J. Crupi, D. Malks: Core J2EE Patterns: Best Practices and Design Strategies, 2nd Edition. Prentice-Hall PTR, 2007.

E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides: Patrones de diseño. Addison Wesley, 2003.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Ficha docente guardada por última vez el 15/07/2016 9:50:00 por el departamento: Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> 2º ( A )
<b>Asignatura:</b> 900213 - Estructura de datos y algoritmos	<b>Abrev:</b> EDA	9 ECTS
<b>Asignatura en Inglés:</b> Data structures and algorithms		
<b>Materia:</b> Programación fundamental		21 ECTS
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> Tecnología de la programación		12 ECTS
<b>Módulo:</b> Materias comunes a la rama de la informática		
<b>Departamento:</b> Sistemas Informáticos y Computación		<b>Coordinador:</b> Segura Díaz, Clara M <sup>a</sup>

**Descripción de contenidos mínimos:**

- Análisis de la eficiencia de los algoritmos.
- Diseño y análisis de algoritmos iterativos y recursivos.
- Especificación e implementación de tipos abstractos de datos.
- Tipos de datos lineales y arborescentes.
- Tablas asociativas.
- Algoritmos de ordenación.
- Esquemas algorítmicos de divide y vencerás y vuelta atrás.

**Programa detallado:**

1. Análisis de la eficiencia de los algoritmos
2. Especificación de algoritmos
3. Diseño y análisis de algoritmos iterativos
4. Diseño y análisis de algoritmos recursivos
5. Esquema algorítmico de divide y vencerás
6. Algoritmos de vuelta atrás
7. Especificación e implementación de tipos abstractos de datos
8. Tipos de datos lineales
9. Tipos de datos arborescentes
10. Diccionarios
11. Aplicaciones de tipos abstractos de datos

**Programa detallado en inglés:**

1. Analyzing the efficiency of algorithms
2. Formally specifying algorithms
3. Design and analysis of iterative algorithms
4. Design and analysis of recursive algorithms
5. Divide and conquer algorithms
6. Backtracking algorithms
7. Design and implementation of abstract data types
8. Linear data types
9. Tree-like data types
10. Dictionaries
11. Applications of abstract data types

**Competencias de la asignatura:****Generales:**

- CG2-Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- CG11-Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.
- CG12-Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente de los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.

**Específicas:**

No tiene

**Básicas y Transversales:**

- CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.
- CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.

**Resultados de aprendizaje:**

- Analizar y justificar el coste de algoritmos iterativos y recursivos (CG2, CG11, CT2)
- Combinar el uso de tipos abstractos de datos y de técnicas algorítmicas en la resolución de problemas (CT3)
- Comparar el coste de algoritmos que resuelven el mismo problema y seleccionar el más eficiente (CG2, CG11, CT2)
- Conocer las estructuras de datos vistas en clase y cómo se utilizan para implementar tipos abstractos de datos (CG12)
- Conocer los tipos abstractos de datos vistos en clase, sus posibles formas de implementación y la eficiencia de las mismas (CG12)
- Diseñar e implementar algoritmos recursivos correctos y eficientes para resolver problemas (CG11)
- Diseñar e implementar algoritmos iterativos correctos y eficientes para resolver problemas (CG11)
- Diseñar e implementar tipos abstractos de datos (CG12)
- Especificar algoritmos de forma que el comportamiento esperado del mismo sea lo más claro y preciso posible (CG2)
- Juzgar la corrección de un algoritmo con respecto a su especificación (CG2, CG11)
- Seleccionar tipos abstractos de datos para la resolución de problemas (CG12, CT3)
- Utilizar los esquemas algorítmicos vistos en clase para resolver problemas y valorar la conveniencia de su utilización (CG11, CT2)
- Utilizar técnicas de generalización para definir algoritmos recursivos (CG11)

**Evaluación:**

Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.  
La calificación final tendrá en cuenta:  
Exámenes sobre la materia: 60-90%  
Otras actividades: 10-40%  
En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas.  
La realización de las prácticas de laboratorio será obligatoria.  
Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.  
La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.

**Evaluación detallada:**

30% de la nota se obtendrá a lo largo del curso mediante la evaluación de las actividades prácticas. Las actividades no realizadas en el tiempo indicado no podrán ser recuperadas en la convocatoria de septiembre. La asistencia a las clases prácticas es evaluable. La no asistencia en los días indicados para evaluación continua supondrá la pérdida de la calificación de la prueba. La evaluación puede incluir además la realización individual de prácticas y problemas, la exposición en público de las soluciones propias, la realización de mini-exámenes escritos, las tutorías obligatorias y cualquier otra que permita conocer el grado de conocimientos y destreza alcanzados por el alumno.

70% de la nota se alcanzará mediante exámenes. Para poder aprobar se requerirá al menos una calificación de 5 sobre 10 como nota final de los exámenes. Examen parcial opcional liberatorio a partir de 4 en Febrero. Examen final en Junio de la parte no liberada. Examen final en Septiembre de la parte no liberada. Los alumnos que liberen el primer parcial en Febrero necesitarán en los exámenes de Junio/Septiembre una calificación de al menos 4 en la parte correspondiente al segundo cuatrimestre para poder aprobar.

**Exámenes:**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> En Aula              | <input checked="" type="checkbox"/> En Lab      |
| <input type="checkbox"/> Final Feb            | <input checked="" type="checkbox"/> Parcial Feb |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Jun | <input type="checkbox"/> Parcial Jun            |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep | <input type="checkbox"/> Sin Examen             |

**Actividades formativas:**

Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:  
Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Clases teóricas magistrales.  
Clases de problemas.  
Laboratorios.  
Seminarios.  
Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Trabajos dirigidos.  
Tutorías dirigidas.  
Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

Realización de exámenes.

**Actividades docentes:**

Reparto de créditos:

Teoría: 6,00

Problemas: 1,50

Laboratorios: 1,50

Otras actividades:

Clases teóricas

Enseñanza presencial teórica.

Clases prácticas

Realización individual de problemas con corrección colectiva en clase.

Laboratorios

Realización individual de prácticas tutorizadas en el laboratorio.

Otras actividades

Tutorías individuales.

**Bibliografía:**

R. Peña. Diseño de programas: Formalismo y abstracción. Tercera edición, Pearson/Prentice Hall 2005.

M. Rodríguez Artalejo, P. A. González Calero, M. A. Gómez Martín. Estructuras de datos: un enfoque moderno. Editorial Complutense 2011.

N. Martí Oliet, Y. Ortega Mallén, J. A. Verdejo López. Estructuras de Datos y Métodos Algorítmicos: 213 Ejercicios resueltos. Ibergarceta Publicaciones 2013.

E. Horowitz, S. Sahni, D. Mehta. Fundamentals of Data Structures in C++. Computer Science Press 1995.

Ficha docente guardada por última vez el 23/09/2016 15:54:00 por el usuario: Coordinador GIS

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> 2º ( A )
<b>Asignatura:</b> 900214 - Tecnología de la programación	<b>Abrev:</b> TP	12 ECTS
<b>Asignatura en Inglés:</b> Computer Programming Technology		
<b>Materia:</b> Programación fundamental		21 ECTS
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> Estructura de datos y algoritmos		9 ECTS
<b>Módulo:</b> Materias comunes a la rama de la informática		
<b>Departamento:</b> Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial		<b>Coordinador:</b> Freire Morán, Manuel

**Descripción de contenidos mínimos:**

Introducción a la Programación Orientada a Objetos.  
Clases y Objetos.  
Herencia.  
Objetos y memoria dinámica.  
Polimorfismo y vinculación dinámica.  
Programación basada en eventos y componentes visuales.  
Entornos de desarrollo, bibliotecas y marcos de aplicación.  
Interfaces gráficas de usuario.  
Entrada / salida.  
Genericidad y plantillas.  
Tratamiento de excepciones.  
Programación multihilo.  
Realización de prácticas en laboratorio.

**Programa detallado:**

Introducción a la programación orientada a objetos.  
Clases y objetos. Construcción y destrucción, memoria dinámica.  
Herencia  
Polimorfismo y vinculación dinámica.  
Excepciones  
Genericidad  
Introducción al diseño orientado a objetos.  
Patrones  
Componentes visuales  
Modelo/vista/controlador  
Uso de hebras

**Programa detallado en inglés:**

Introduction to Object Oriented Programming  
Classes and Objects. Creation and destruction. Dynamic memory.  
Inheritance.  
Polymorphism and Dynamic binding.  
Exceptions.  
Generics.  
Introduction to Object Oriented Design.  
Patterns.  
Graphic User Interface  
Model View Controller  
Threads

**Competencias de la asignatura:**

**Generales:**

CG3-Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.  
CG11-Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.  
CG12-Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente de los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.  
CG13-Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.

**Específicas:**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

No tiene	
<b>Básicas y Transversales:</b> CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos internacionales. CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas. CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.	
<b>Resultados de aprendizaje:</b> Argumentar las elecciones de diseño en las prácticas. (CT1) Desarrollar las prácticas y ejercicios tomando decisiones sobre su diseño. (CG13, CT3) Realizar en equipo las prácticas de programación. (CT1) Resolver ejercicios de programación analizando el problema y diseñando la solución. (CG13, CT2, CT3) Desarrollar y validar programas expresados utilizando el paradigma de la orientación a objetos en lenguajes de programación concretos. (CG3) Escribir y depurar programas orientados a objetos. (CG13) Utilizar entornos integrados de desarrollo para la construcción de aplicaciones informáticas. (CG3)	
<b>Evaluación:</b> Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma. La calificación final tendrá en cuenta: Exámenes sobre la materia: 60-90% Otras actividades: 10-40% En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio será obligatoria. Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura. La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.	
<b>Evaluación detallada:</b> Las prácticas se realizan en grupos de dos personas, son obligatorias, tienen carácter eliminatorio y su defensa es individual. Durante el curso se irá indicando tras cada entrega si la práctica supera los mínimos exigidos o no. La creación de grupos se realizará según el criterio del profesor. Las prácticas se entregarán en el plazo y forma que disponga el profesor y siempre dentro de los plazos establecidos. La defensa se realizará en el laboratorio. Para la convocatoria de septiembre se especificará un nuevo plazo de entrega.  La calificación de la asignatura en la convocatoria de Junio se obtendrá de la siguiente forma: - Un 20% en base a las prácticas desarrolladas en el periodo de clases (octubre-junio); donde en 10% corresponderá a las efectuadas en el primer cuatrimestre, y otro 10% a las realizadas en el segundo cuatrimestre. - Un 30% en base a un examen teórico/práctico individual en los ordenadores de los laboratorios a realizar en febrero. - Un 50% en base a un examen teórico/práctico individual en los ordenadores de los laboratorios a realizar en junio.  En el examen de junio será necesario obtener como mínimo un 4 sobre 10 para poder hacer media con las prácticas y el examen de febrero.  La calificación de la asignatura en la convocatoria de Septiembre se obtendrá de la siguiente forma: - Un 20% en base a las prácticas propuestas en el periodo de clases (octubre-junio) que dispondrán de una entrega especial en septiembre; donde en 10% corresponderá a las propuestas en el primer cuatrimestre, y otro 10% a las propuestas en el segundo cuatrimestre. - Un 80% en base a un examen teórico/práctico individual en los ordenadores de los laboratorios a realizar en septiembre.  En el examen de septiembre será necesario obtener como mínimo un 5 sobre 10 para poder hacer media con las prácticas.	<b>Exámenes:</b> <input type="checkbox"/> En Aula <input checked="" type="checkbox"/> En Lab <input type="checkbox"/> Final Feb <input checked="" type="checkbox"/> Parcial Feb <input checked="" type="checkbox"/> Final Jun <input type="checkbox"/> Parcial Jun <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep <input type="checkbox"/> Sin Examen

Fecha: ____ de _____ de ____
Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

<b>Actividades formativas:</b> Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos: Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Clases teóricas magistrales. Clases de problemas. Laboratorios. Seminarios. Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Trabajos dirigidos. Tutorías dirigidas. Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios. Realización de exámenes.	
<b>Actividades docentes:</b> Reparto de créditos: Teoría: 6,00 Problemas: 0,00 Laboratorios: 6,00	Otras actividades: Clases teóricas Enseñanza presencial teórica. Realización individual de problemas con corrección colectiva en clase. Laboratorios Realización por parejas de prácticas tuteladas en el laboratorio. Otras actividades Tutorías individuales. Presenciales 12 créditos
<b>Bibliografía:</b> Timothy Budd: An introduction to object-oriented programming. Addison Wesley. 2002. David J. Barnes, Michael Kolling: Programación orientada a objetos con Java. Tercera Edición. Pearson Educación, 2007 Bruce Eckel: Thinking in Java. Cuarta Edición. Prentice Hall, 2006. Bruce Eckel: Thinking in C++. Segunda Edición. Prentice Hall, 2000. Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John M. Vlissides: Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison-Wesley, 1994.	

Ficha docente guardada por última vez el 15/07/2016 9:53:00 por el departamento: Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> 3º ( 1C )
<b>Asignatura:</b> 900221 - Bases de datos	<b>Abrev:</b> BD	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Databases		
<b>Materia:</b> Desarrollo del software fundamental		<b>15 ECTS</b>
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> Ingeniería del software		<b>9 ECTS</b>
<b>Módulo:</b> Materias comunes a la rama de la informática		
<b>Departamento:</b> Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial		<b>Coordinador:</b> García Merayo, M <sup>a</sup> . de las Mercedes

**Descripción de contenidos mínimos:**

Modelos de datos.  
Lenguajes de acceso a bases de datos.  
Diseño de bases de datos relacionales.  
Transacciones y control de la concurrencia.  
Conexión a bases de datos.  
Configuración y gestión de SGBD.

**Programa detallado:**

1. Introducción a las bases de datos.
2. Diseño conceptual: Modelo Entidad-Relación.
3. Diseño lógico: modelo relacional. Álgebra relacional.
4. SQL: Structured Query Language.
5. Introducción a PL/SQL. Disparadores.
6. Transacciones y Control de Concurrencia
7. Normalización /Desnormalización.
8. Conceptos avanzados.

**Programa detallado en inglés:**

1. Introduction to Databases.
2. Conceptual Design: The Entity Relationship Model.
3. Logical Design: The Relational Database Model. Relational Algebra.
4. SQL: Structured Query Language.
5. Introduction to PL/SQL. Triggers.
6. Transactions and Concurrency Control.
7. Normalization / Denormalization.
8. Advanced Concepts.

**Competencias de la asignatura:****Generales:**

- CG3-Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- CG17-Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de las bases de datos, que permitan su adecuado uso, y el diseño y el análisis e implementación de aplicaciones basadas en ellos.
- CG18-Conocimiento y aplicación de las herramientas necesarias para el almacenamiento, procesamiento y acceso a los Sistemas de información, incluidos los basados en web.

**Específicas:**

No tiene

**Básicas y Transversales:**

CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.

**Resultados de aprendizaje:**

- Analizar y crear instrucciones SQL para la manipulación, definición y el control de una base de datos en Sistema de Gestión de Bases de Datos Relacional. (CG17, CG18, CT2)
- Conocer y saber utilizar mecanismos de gestión de la integridad de los datos en los Sistemas de Gestión de Bases de Datos Relacional. (CG3, CG17)
- Desarrollar aplicaciones software básicas que integren un Sistema de Gestión de Bases de Datos Relacional. (CG3, CG18)

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Diseñar una Base de Datos según el modelo entidad-relación. (CG17, CT2)

Implementar un diseño de una Base de Datos en un Sistema de Gestión de Bases de Datos Relacional. (CG3, CG17, CT2)

Realizar tareas de administración básica de un Sistema de Gestión de Bases de Datos Relacional. (CG3, CG17, CG18)

**Evaluación:**

Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.

La calificación final tendrá en cuenta:

Exámenes sobre la materia: 60-90%

Otras actividades: 10-40%

En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas.

La realización de las prácticas de laboratorio será obligatoria.

Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.

La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.

**Evaluación detallada:**

Examen final en Junio y Septiembre común a todos los grupos de la asignatura: 75%. Para poder aprobar la asignatura se requerirá al menos una calificación de 5 sobre 10 en el examen final.

Ejercicios de evaluación: 20%. Dos controles que se realizarán a lo largo del cuatrimestre. Las calificaciones obtenidas por el alumno se mantendrán para la convocatoria de Septiembre.

Otras actividades: 5%. Actividades en aula a determinar por cada docente de forma independiente. Los alumnos conocerán a principio de curso los detalles de los tipos de actividades y valoraciones asociadas a las mismas.

**Exámenes:**

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> En Aula   | <input type="checkbox"/> En Lab      |
| <input type="checkbox"/> Final Feb            | <input type="checkbox"/> Parcial Feb |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Jun | <input type="checkbox"/> Parcial Jun |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep | <input type="checkbox"/> Sin Examen  |

**Actividades formativas:**

Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:

Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Clases teóricas magistrales.

Clases de problemas.

Laboratorios.

Seminarios.

Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Trabajos dirigidos.

Tutorías dirigidas.

Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.

Realización de exámenes.

**Actividades docentes:**

Reparto de créditos:

Teoría: 3,00

Problemas: 0,00

Laboratorios: 3,00

Otras actividades:

Clases teóricas de exposición de los principales conceptos teóricos de la asignatura y resolución de casos prácticos. Clases prácticas y de Laboratorio, incluyendo trabajos tanto individuales como en equipo.

**Bibliografía:**

Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan. Fundamentos de bases de datos (5ª Ed), McGraw-Hill, 2006.

R. Elmasri, S.B. Navathe. Fundamentals of Database Systems (6ª Ed). Addison-Wesley, 2010.

H. Garcia Molina, J.D.Ulman, J. Widom. Database Systems: The Complete Book (2ª Ed). Prentice Hall, 2009.

J. Gallibaud; Oracle 11g - SQL, PL/SQL y SQL\*Plus. Ediciones ENI, 2010.

O. Heurtel. Oracle 11g - Administracion. Ediciones ENI, 2010.

Ficha docente guardada por última vez el 23/09/2016 15:53:00 por el usuario: Coordinador GIS

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> 3º ( 2C )
<b>Asignatura:</b> 900222 - Estructura de computadores	<b>Abrev:</b> EC	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Computer Organization		
<b>Materia:</b> Estructura de computadores		<b>6 ECTS</b>
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> No hay		
<b>Módulo:</b> Materias comunes a la rama de la informática		
<b>Departamento:</b> Arquitectura de Computadores y Automática		<b>Coordinador:</b> Miñana Roper, Guadalupe

**Descripción de contenidos mínimos:**

Repertorio de instrucciones.  
El procesador: diseño de la ruta de datos y del control.  
Segmentación.  
La jerarquía de memoria: caches, memoria principal y virtual.  
Buses, Entrada/ salida y almacenamiento.  
Prácticas ensamblador, uso eficiente de la jerarquía y entrada/salida.

**Programa detallado:**

Módulo 1. Entrada/salida  
Sistema de E/S: Estructura y funciones. Sistema de interconexión  
E/S mediante interrupciones. E/S por DMA

Módulo 1. Arquitectura del procesador  
Modos de direccionamiento. Tipo y tamaño de los operandos .  
Operaciones en el repertorio de instrucciones. Codificación del repertorio de instrucciones

Módulo 3. Diseño del procesador  
Segmentación .Riesgos: Estructurales, de datos y de control  
Segmentación del procesador. Diseño del control. Operaciones multi-ciclo

Módulo 4. Jerarquía de memoria  
Jerarquía de memoria. Memoria cache. Rendimiento de la memoria cache. Optimización de la memoria cache  
La memoria principal . Motivaciones históricas. Memoria cache vs memoria virtual. Gestión de memoria virtual  
Protección.

**Programa detallado en inglés:**

Module 1. Input / Output  
I/O System: Structure and functions. Interconnection System  
Interruptions. DMA

Module 1. Processor Architecture  
Addressing modes. Type and size of operands.  
Operations in the instruction set. Instruction set encoding

Module 3. Processor Design  
Pipelining. Hazards: Structural, data and control  
Pipelining implementation. Control design. Multi-cycle operations

Module 4. Memory Hierarchy Design  
Memory Hierarchy. Cache memory. Performance. Cache optimization  
Virtual memory. Cache memory vs. virtual memory. Virtual Memory Management  
Protection.

**Competencias de la asignatura:****Generales:**

CG4-Conocimiento de la estructura, organización, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, los fundamentos de su programación, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CG14-Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman.

**Específicas:**

No tiene

**Básicas y Transversales:**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos internacionales.

CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.

CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.

CT4-Capacidad de organización, planificación, ejecución y dirección de recursos humanos.

CT5-Capacidad para valorar la repercusión social y medioambiental de las soluciones de la ingeniería, y para perseguir objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional.

**Resultados de aprendizaje:**

Analizar la estructura, organización y funcionamiento de un computador digital a nivel hardware. (CG4, CG14)

Analizar la organización jerárquica de las unidades de memoria de un computador. (CG14)

Analizar la repercusión de la arquitectura del repertorio de instrucciones sobre el rendimiento y las facilidades de programación. (CG4)

Aplicar las técnicas de segmentación interna de las instrucciones para acelerar el rendimiento de un computador. (CG14)

Conocer las diferentes técnicas de Entrada/Salida y evaluarlas mediante el diseño de prácticas en lenguaje nativo y de alto nivel (CG14)

Justificar las decisiones de diseño aplicadas en prácticas y ejercicios. (CT1)

Resolver problemas de Estructura de Computadores seleccionando la solución más adecuada entre las posibles. (CT2, CT3)

Utilizar el lenguaje nativo de un computador digital para codificar programas. (CG4)

**Evaluación:**

Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.

La calificación final tendrá en cuenta:

Exámenes sobre la materia: 60-90%

Otras actividades: 10-40%

En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas.

La realización de las prácticas de laboratorio será obligatoria.

Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.

La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.

**Evaluación detallada:**

1. Exámenes

Examen final en junio y septiembre, en aula

2. Método de evaluación:

Para la evaluación se tienen en cuenta los siguientes elementos:

a) Nota de laboratorio: Es la media ponderada de las calificaciones de las prácticas.

b) Pruebas de clase (problemas, controles, tests,...)

c) Exámenes: Examen de junio y examen de septiembre. Todos los exámenes son escritos y están formados por cuestiones teóricas y problemas. Mismo examen, en todos los grupos de la asignatura, criterios detallados de puntuación comunes y corrección horizontal del examen entre los profesores de la asignatura.

3. Calificación

Es la mayor de las dos puntuaciones siguientes:

- Nota del examen \* 0,60 + Nota de Prácticas \* 0,30 + Nota Pruebas de clase \* 0,10

- Nota del examen \* 0,70 + Nota de Prácticas \* 0,30

La nota de pruebas de clase y la nota de las prácticas es la obtenida en la convocatoria de junio, es decir, no hay posibilidad de recuperar/mejorar esa calificación en septiembre.

**Exámenes:**

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> En Aula   | <input type="checkbox"/> En Lab      |
| <input type="checkbox"/> Final Feb            | <input type="checkbox"/> Parcial Feb |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Jun | <input type="checkbox"/> Parcial Jun |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep | <input type="checkbox"/> Sin Examen  |

**Actividades formativas:**

Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:

Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Clases teóricas magistrales.

Clases de problemas.

Laboratorios.

Seminarios.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Trabajos dirigidos.  
Tutorías dirigidas.  
Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.  
Realización de exámenes.

**Actividades docentes:**

Reparto de créditos:	Otras actividades:
Teoría: 4,00	Clases teóricas
Problemas: 0,75	en promedio 3 horas a la semana. Incluye teoría y problemas (en aula)
Laboratorios: 1,25	Laboratorios
	en promedio 1 hora a la semana (en laboratorio)

**Bibliografía:**

W. Stallings; Organización y Arquitectura de Computadores; Prentice Hall, 2006;  
D.A. Patterson y J.L. Hennessy; Estructura y diseño de computadores. La interfaz hardware/software; Reverté, 2011;  
A. Cuesta, J.I. Hidalgo, J., J.L. Risco; Problemas de fundamentos y estructura de computadoras; Pearson, 2009;  
S. Furber; ARM System-on-Chip architecture; Addison-Wesley, 2000.  
Sarah Harris y David Harris."Digital Design and Computer Architecture. ARM Edition", Elsevier 2015

Ficha docente guardada por última vez el 14/09/2016 11:06:00 por el usuario: Coordinador GIC

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> 3º ( 1C )
<b>Asignatura:</b> 900223 - Tecnología y organización de computadores	<b>Abrev:</b> TOC	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Technology and Organization of Computer Systems		
<b>Materia:</b> Tecnología y Arquitectura de Computadores		<b>12 ECTS</b>
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> Arquitectura de Computadores		<b>6 ECTS</b>
<b>Módulo:</b> Complementario		
<b>Departamento:</b> Arquitectura de Computadores y Automática		<b>Coordinador:</b> Garnica Alcazar, Oscar

**Descripción de contenidos mínimos:**

Circuitos aritméticos.  
Diseño multimódulo.  
Sistemas algorítmicos.  
Organización de la memoria.  
Lenguajes de descripción de HW.  
Prácticas de diseño de circuitos digitales.

**Programa detallado:**

Tema 1. Diseño y modelado hardware con VHDL

- 1.1. Flujo de diseño
- 1.2. Lenguajes de descripción hardware (HDL)
- 1.3. Simulación con VHDL
- 1.4. Estructura de un modelo VHDL
- 1.5. Elementos básicos de VHDL
- 1.6. Máquina de estados finita (FSM)
- 1.7. Otros elementos de VHDL
- 1.8. Tech-bench de simulación

Tema 2. Evaluación parámetros físicos del diseño

- 2.1. ¿Por qué evaluar?
- 2.2. Análisis estático de tiempos (STA)
- 2.3. Comportamiento dinámico
- 2.4. Análisis del área
- 2.5. Análisis del consumo

Tema 3. Diseño combinacional avanzado

- 3.1. Conocimientos previos
- 3.2. Módulos combinacionales y diseño multimódulo
- 3.3. Unidades funcionales multi-función
- 3.5. Redes iterativas 1-D y 2-D
- 3.5. Técnicas para mejorar el rendimiento
- 3.6. Segmentación
- 3.7. Errores de diseño

Tema 4. Diseño algorítmico

- 4.1. Introducción
- 4.2. Elementos de memoria
- 4.3. Diagrama ASM, diseño de la ruta de datos y diseño de la UC
- 4.4. Principios de diseño: top- down/bottom-up, divide y vencerá, iterativo
- 4.5. Diseño RTL

Tema 5. Memorias

- 5.1. Jerarquía de memoria
- 5.2. Tecnologías de memoria: Memoria estática y dinámica; DRAM, EPROM, FLASH
- 5.3. Organización de la memoria principal (características y rendimiento)
- 5.4. Latencia, tiempo de ciclo, ancho de banda e interleaving
- 5.5. Memoria de acceso asociativo
- 5.6. Códigos de detección de errores

Tema 6. Aritmética

- 6.1. Sumadores rápidos (anticipación y puenteo de arrastres)
- 6.2. Multiplicadores sin/con signo (secuencial y combinacional)

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

- 6.3. Divisor secuencial
- 6.4. Representación IEEE 754
- 6.5. Suma, multiplicación en punto flotante
- 6.6. Precisión y redondeo IEEE 754

**Programa detallado en inglés:**

- 1. Hardware Design and Modeling with VHDL
  - 1.1. Design Flow
  - 1.2. Hardware Description Language (HDL)
  - 1.3. Simulation with VHDL
  - 1.4. VHDL Modeling
  - 1.5. Basic Elements of VHDL
  - 1.6. Finite State Machine (FSM)
  - 1.7. Other Elements of VHDL
  - 1.8. Techbenches
- 2. Physical Parameter Measurement
  - 2.1. Why evaluate?
  - 2.2. Static Timing Analysis (STA)
  - 2.3. Dynamic Behavior
  - 2.3. Area Measurement
  - 2.4. Power-Consumption Measurement
- 3. Advanced Combinational Design
  - 3.1. Previous Knowledge
  - 3.2. Multimodule Design
  - 3.3. Multi-function Functional Units
  - 3.5. 1D and 2D Iterative Networks
  - 3.5. Techniques to Improve Performance
  - 3.6. Pipelining
  - 3.7. Design Errors
- 4. Algorithmic Design
  - 4.1. Introduction
  - 4.2. Storage Elements
  - 4.3. ASM diagrams, Datapath and Control Unit
  - 4.4. Principles of design
  - 4.5. RTL design
- 5. Memories
  - 5.1. Memory Hierarchy
  - 5.2. Memory Technologies
  - 5.3. Memory Organization
  - 5.4. Latency, Cycle Time, Bandwidth and Interleaving
  - 5.5. Associative Memory
  - 5.6. Error Detection Codes
- 6. Arithmetic
  - 6.1. Fast Adders
  - 6.2. Signed and Unsigned Multipliers
  - 6.3. Sequential Divider
  - 6.4. IEEE 754 Representation
  - 6.5. Floating Point Addition and Multiplication
  - 6.6. IEEE 754 Accuracy and Rounding

**Competencias de la asignatura:**

**Generales:**

- CG4-Conocimiento de la estructura, organización, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, los fundamentos de su programación, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- CG14-Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

**Específicas:**  
No tiene

**Básicas y Transversales:**

- CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos internacionales.
- CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.
- CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.
- CT4-Capacidad de organización, planificación, ejecución y dirección de recursos humanos.
- CT5-Capacidad para valorar la repercusión social y medioambiental de las soluciones de la ingeniería, y para perseguir objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional.

**Resultados de aprendizaje:**

- Analizar y diseñar la estructura de un sistema electrónico digital de complejidad media-alta. (CG4)
- Aplicar técnicas para la depuración de sistemas electrónicos digitales mediante simulación. (CG4)
- Combinar componentes hardware para el diseño de un sistemas electrónico digital. (CG4)
- Comprender e interpretar las especificaciones y los parámetros de diseño de un sistema electrónico digital. (CG14)
- Comprender los factores reales que afectan al diseño de estos sistemas y su influencia en el estilo de diseño y el resultado final. (CG14)
- Comprender y usar distintas tecnologías de fabricación de memorias. (CG14)
- Construir y evaluar, mediante las medidas oportunas en el laboratorio, diferentes sistemas digitales de complejidad media diseñados en un lenguaje de descripción hardware. (CG14)
- Decidir la estructura del sistema electrónico digital adecuada para implementar la funcionalidad especificada. (CG14)
- Diseñar distintos tipos de circuitos aritméticos y evaluar las características de la implementación física de cada uno de ellos. (CG14)
- Diseñar los componentes básicos de un computador usando metodologías y herramientas de diseño de circuitos electrónicos digitales. (CG4)
- Modificar las técnicas y recursos disponibles para adaptarlos a las necesidades específicas del diseño de sistemas digitales. (CT3)
- Planear distintas opciones de diseño y seleccionar aquellas que mejor satisfagan las especificaciones. (CG14)
- Planificar adecuadamente las etapas de desarrollo para un sistema complejo. (CT4)
- Representar e interpretar, mediante cronogramas, la respuesta en el tiempo de un sistema digital. (CG14)
- Utilizar una plataforma basada en dispositivos programables para implementar sistemas electrónicos digitales. (CG4)
- Valorar el impacto medioambiental derivado de la puesta en marcha de un sistema informático. (CT5)
- Analizar el comportamiento temporal de los circuitos y plantear hipótesis sobre las posibles causas de su comportamiento erróneo. (CG14)
- Aplicar la metodología de diseño RTL para generar la descripción de un sistema electrónico digital. (CG4)
- Aplicar la teoría de circuitos combinatoriales y secuenciales para diseñar y evaluar distintas opciones de diseño de una especificación dada. (CG14)
- Comprender la importancia de los sistemas digitales síncronos. (CG4)
- Conocer y aplicar los métodos básicos para mejorar la temporización de un circuito digital. (CG14)
- Conocer y argumentar las ventajas e inconvenientes de distintas opciones de sistemas secuenciales. (CG14)
- Diferenciar las distintas perspectivas y necesidades de comunicación según los participantes en un proyecto de desarrollo. (CT1)
- Diseñar circuitos que satisfagan la especificación. (CT2)
- Estimar las características físicas de la implementación de un sistema electrónico digital. (CG14)
- Evaluar las ventajas e inconvenientes de las alternativas tecnológicas en el diseño o fabricación de los sistemas electrónicos digitales. (CG4)
- Evaluar una especificación y justificar modificaciones basadas en la tecnología. (CT2)
- Evaluar y aplicar metodologías, estrategias, técnicas y herramientas CAD profesionales para el diseño de sistemas o subsistemas electrónicos

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



# UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

## FACULTAD DE INFORMATICA

digitales. (CG4)

Experimentar el desarrollo de sistemas digitales de complejidad media-alta. (CT3)

Planear las necesidades en recursos humanos de la ejecución de un proyecto de desarrollo hardware, así como su ejecución. (CT4)

Usar los medios audiovisuales para expresar la información de un proyecto de sistema electrónico digital de forma apropiada para su comprensión por el cliente y el equipo de desarrollo. (CT1)

Valorar el impacto y cambio social que puede involucrar la puesta en marcha de un sistema electrónico digital. (CT5)

Valorar y seleccionar alternativas de diseño. (CT2)

Valorar y seleccionar la tecnología de memoria adecuada para la aplicación objetivo. (CG14)

### Evaluación:

Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.

La calificación final tendrá en cuenta:

Exámenes sobre la materia: 60-90%

Otras actividades: 10-40%

En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.

Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.

La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.

### Evaluación detallada:

- Examen final en febrero y septiembre. Exámenes escritos obligatorios en aula con cuestiones teóricas y prácticas. Mismo examen en todos los grupos de la asignatura. Criterios detallados de puntuación comunes.

- Prácticas de laboratorio (40%) + Práctica final individual (60%). Asistencia obligatoria. Media ponderada de las calificaciones de las prácticas propuestas. Mismas prácticas en todos los grupos. Criterios detallados de puntuación comunes. Práctica final individual a realizar en el laboratorio que representa el 60% de la nota del laboratorio y que sirve para evaluar que se han adquirido todas las destrezas relacionadas con la programación en VHDL. La nota de laboratorio no se puede recuperar en la convocatoria de septiembre.

- Otras actividades en el aula: entrega de problemas, tests.

- Calificación:

Será la mayor de las dos puntuaciones siguientes:

$0,60 * \text{Nota del examen} + 0,3 * \text{Nota del laboratorio} + 0,1 * \text{Nota otras actividades en el aula}$ ,  $0,65 * \text{Nota del examen} + 0,35 * \text{Nota del laboratorio}$

### Exámenes:

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> En Aula   | <input type="checkbox"/> En Lab      |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Feb | <input type="checkbox"/> Parcial Feb |
| <input type="checkbox"/> Final Jun            | <input type="checkbox"/> Parcial Jun |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep | <input type="checkbox"/> Sin Examen  |

### Actividades formativas:

Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:

Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Clases teóricas magistrales.

Clases de problemas.

Laboratorios.

Seminarios.

Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Trabajos dirigidos.

Tutorías dirigidas.

Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.

Realización de exámenes.

### Actividades docentes:

Reparto de créditos:

Teoría: 3,40

Problemas: 1,10

Laboratorios: 1,50

Otras actividades:

Clases teóricas: Clases magistrales de teoría en aula. En promedio 2.25 horas a la semana.

Clases prácticas: Resolución en el aula de problemas de diseño comprobando la idoneidad del sistema final obtenido. En promedio 0.75 horas a la semana.

Laboratorios: Prácticas en el laboratorio de diseño de sistemas reales utilizando VHDL e implementando el circuito sobre una plataforma FPGA. En promedio 1 hora a la semana.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

**Bibliografía:**

- Gajski, D.D., "Principios de diseño digital", Prentice Hall, 1997
- Brown, S., Vranesic, Z., "Fundamentos de lógica digital con diseño VHDL", Mc. Graw-Hill, 2006
- Rabaey, J.M., "Circuitos integrados digitales : una perspectiva de diseño", Prentice Hall, 2004
- Parhami, B., "Computer arithmetic : algorithms and hardware designs", Oxford University Press, 2000
- Jacob, B., Ng, S., Wang, D., "Memory systems : cache, DRAM, disk", Morgan Kaufmann Publishers, 2007
- Pong P. Chu, "RTL hardware design using VHDL: coding for efficiency, portability, and scalability", John Wiley & Sons, 2006
- Peter J. Ashenden, "The designer's guide to VHDL", Morgan Kaufmann Publishers, 2008

Ficha docente guardada por última vez el 19/09/2016 10:31:00 por el departamento: **Arquitectura de Computadores y Automática**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> 3º ( 2C )
<b>Asignatura:</b> 900224 - Fundamentos de los lenguajes informáticos	<b>Abrev:</b> FLI	6 ECTS
<b>Asignatura en Inglés:</b> Foundations of computer languages		
<b>Materia:</b> Lenguajes informáticos y procesadores de lenguaje		12 ECTS
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> Procesadores de Lenguajes		6 ECTS
<b>Módulo:</b> Tecnología específica: Computación		
<b>Departamento:</b> Sistemas Informáticos y Computación		<b>Coordinador:</b> Rodríguez Laguna, Ismael

**Descripción de contenidos mínimos:**

Introducción a los lenguajes formales.  
Lenguajes regulares: expresiones, reconocedores y propiedades.  
Estructura léxica de los lenguajes de programación.  
Lenguajes incontextuales: gramáticas, reconocedores y propiedades.  
Estructura sintáctica de los lenguajes de programación.  
Lenguajes recursivos y recursivamente enumerables: gramáticas y reconocedores.  
Introducción a la teoría de la computabilidad.

**Programa detallado:**

1. Introducción a los autómatas y los lenguajes formales
2. Lenguajes regulares: autómatas finitos y expresiones regulares
3. Lenguajes independientes del contexto: autómatas con pila y gramáticas independientes del contexto
4. Lenguajes recursivos y recursivamente enumerables: máquinas de Turing

**Programa detallado en inglés:**

1. Introduction to automata and formal languages
2. Regular languages: finite automata and regular expressions
3. Context-free languages: pushdown automata and context-free grammars
4. Recursive and recursively enumerable languages: Turing machines

**Competencias de la asignatura:**

**Generales:**

CG2-Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

**Específicas:**

CE\_C1-Capacidad para tener un conocimiento profundo de los principios fundamentales y modelos de la computación y saberlos aplicar para interpretar, seleccionar, valorar, modelar, y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática.

CE\_C2-Capacidad para conocer los fundamentos teóricos de los lenguajes de programación y las técnicas de procesamiento léxico, sintáctico y semántico asociadas, y saber aplicarlas para la creación, diseño y procesamiento de lenguajes.

CE\_C3-Capacidad para evaluar la complejidad computacional de un problema, conocer estrategias algorítmicas que puedan conducir a su resolución y recomendar, desarrollar e implementar aquella que garantice el mejor rendimiento de acuerdo con los requisitos establecidos.

**Básicas y Transversales:**

CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos internacionales.

CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.

CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.

**Resultados de aprendizaje:**

Aplicar algoritmos de determinización y minimización de autómatas finitos (CE\_C1, CE\_C2, CE\_C3)

Aplicar el lema de iteración para demostrar que un lenguaje no es regular o no es independiente del contexto (CE\_C1, CE\_C2, CE\_C3)

Calcular la expresión regular asociada a un autómata finito (CE\_C1, CE\_C2, CE\_C3)

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

- Clasificar lenguajes según las categorías principales de la jerarquía de Chomsky (CE\_C1, CE\_C2, CE\_C3)
- Construir un autómata con pila para reconocer un lenguaje independiente del contexto (CE\_C1, CE\_C2, CE\_C3)
- Construir un autómata finito para reconocer un lenguaje regular (CE\_C1, CE\_C2, CE\_C3)
- Contrastar las principales propiedades de clausura y decisión de tales categorías (CE\_C1, CE\_C2, CE\_C3)
- Diseñar un gramática independiente del contexto para representar un lenguaje independiente del contexto (CE\_C1, CE\_C2, CE\_C3)
- Diseñar una máquina de Turing para reconocer un lenguaje o calcular una función (CE\_C1, CE\_C2, CE\_C3)

**Evaluación:**

Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.  
La calificación final tendrá en cuenta:  
Exámenes sobre la materia: 70-90%  
Otras actividades: 10-30%  
En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas.  
La realización de las prácticas de laboratorio será obligatoria.  
Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.  
La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.

**Evaluación detallada:**

Convocatoria de junio:  
- (a) 10% por asistencia a clase, resolución de ejercicios en la pizarra y entrega de ejercicios durante el curso en las fechas indicadas  
- (b) 15% examen parcial consistente en preguntas de test  
- (c) 75% examen final consistente en preguntas de test, cuestiones y ejercicios

Convocatoria de septiembre:  
- (a) 10% por asistencia a clase, resolución de ejercicios en la pizarra y entrega de ejercicios durante el curso en las fechas indicadas  
- (b) 90% examen final consistente en preguntas de test, cuestiones y ejercicios

Además, al principio del curso, los alumnos que lo deseen podrán indicar al profesor que desean incrementar el peso de (a) en ambas convocatorias del 10% al 20% (a costa de reducir equivalentemente el peso del examen final).

**Exámenes:**

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> En Aula   | <input type="checkbox"/> En Lab      |
| <input type="checkbox"/> Final Feb            | <input type="checkbox"/> Parcial Feb |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Jun | <input type="checkbox"/> Parcial Jun |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep | <input type="checkbox"/> Sin Examen  |

**Actividades formativas:**

Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:  
Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Clases teóricas magistrales.  
Clases de problemas.  
Laboratorios.  
Seminarios.  
Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Trabajos dirigidos.  
Tutorías dirigidas.  
Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.  
Realización de exámenes.

**Actividades docentes:**

<b>Reparto de créditos:</b>	<b>Otras actividades:</b>
Teoría: 4,50	• Actividades dirigidas: realización y entrega de ejercicios siguiendo un calendario establecido.
Problemas: 1,50	• Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.
Laboratorios: 0,00	• Realización de exámenes (parcial y finales).

**Bibliografía:**

1. John E. Hopcroft, Rajeev Motwani & Jeffrey D. Ullman. Introducción a la Teoría de Autómatas, Lenguajes y Computación. Tercera edición. Pearson Addison-Wesley, 2008.
2. Peter Linz. An Introduction to Formal Languages and Automata. Fifth Edition. Jones & Bartlett, 2011.
3. John C. Martin. Introduction to Languages and the Theory of Computation. Fourth Edition. McGraw-Hill, 2010.
4. Dexter C. Kozen. Automata and Computability. Springer, 1997.
5. Dean Kelley. Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales. Pearson Prentice Hall, 1995.
6. Susan H. Rodger & Thomas W. Finley. JFLAP: An Interactive Formal Languages and Automata Package. Jones & Bartlett, 2006.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Ficha docente guardada por última vez el 12/09/2016 17:47:00 por el usuario: Vic. Ordenación Académica

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> 3º ( A )
<b>Asignatura:</b> 900225 - Métodos algorítmicos en resolución de problemas	<b>Abrev:</b> MAR	9 ECTS
<b>Asignatura en Inglés:</b> Algorithmic methods in problem solving		
<b>Materia:</b> Programación avanzada		21 ECTS
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> Programación Concurrente Programación Declarativa		6 ECTS 6 ECTS
<b>Módulo:</b> Tecnología específica: Computación		
<b>Departamento:</b> Sistemas Informáticos y Computación		<b>Coordinador:</b> Martí Oliet, Narciso

**Descripción de contenidos mínimos:**

Estructuras arbóreas avanzadas.  
Colas de prioridad y montículos.  
Grafos.  
Métodos voraces.  
Programación dinámica.  
Métodos de búsqueda en espacios de estados y en árboles de juegos.  
Algoritmos probabilísticos.  
Complejidad de problemas.

**Programa detallado:**

1. Complejidad media de algoritmos; Análisis amortizado
2. Árboles de búsqueda avanzados
3. Colas con prioridad y montículos
4. Grafos
5. Estructuras de partición
6. Algoritmos voraces
7. Programación dinámica
8. Precondicionamiento
9. Ramificación y acotación
10. Árboles de juego
11. Algoritmos probabilistas
12. Complejidad de problemas
13. Algoritmos aproximados

**Programa detallado en inglés:**

1. Average complexity and amortized analysis of algorithms
2. Advanced search trees
3. Priority queues and heaps
4. Graphs
5. Data structures for disjoint sets
6. Greedy algorithms
7. Dynamic programming
8. Preconditioning and precomputation
9. Branch and bound
10. Game trees
11. Probabilistic algorithms
12. Computational complexity
13. Approximate algorithms

**Competencias de la asignatura:****Generales:**

- CG2-Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- CG3-Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- CG11-Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.
- CG12-Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente de los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.
- CG13-Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

lenguajes de programación más adecuados.

**Específicas:**

CE\_C1-Capacidad para tener un conocimiento profundo de los principios fundamentales y modelos de la computación y saberlos aplicar para interpretar, seleccionar, valorar, modelar, y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática.

CE\_C3-Capacidad para evaluar la complejidad computacional de un problema, conocer estrategias algorítmicas que puedan conducir a su resolución y recomendar, desarrollar e implementar aquella que garantice el mejor rendimiento de acuerdo con los requisitos establecidos.

**Básicas y Transversales:**

CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos internacionales.

CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.

CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.

CT4-Capacidad de organización, planificación, ejecución y dirección de recursos humanos.

CT5-Capacidad para valorar la repercusión social y medioambiental de las soluciones de la ingeniería, y para perseguir objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional.

**Resultados de aprendizaje:**

Analizar y justificar el coste medio y amortizado de algoritmos (CG2, CG11, CE\_C3)

Comparar el comportamiento de distintas estructuras arbóreas para implementar conjuntos, diccionarios y colas con prioridad (CG2, CG3, CG11, CG12)

Conocer la complejidad intrínseca de problemas clásicos (CG2, CG11, CE\_C1, CE\_C3)

Desarrollar soluciones aproximadas de problemas, sea cuantitativamente o en términos de probabilidad (CG3, CG11, CT2)

Discernir qué métodos generales son apropiados para tratar distintas clases de problemas (CG3, CG11, CG13, CT2, CE\_C1, CE\_C3)

Implementar estrategias ganadoras en juegos bipersonales o aproximar las mismas (CG2, CT2)

Utilizar algoritmos de recorrido, camino mínimo y árboles de expansión mínimos sobre grafos (CG2, CG3, CG11, CG12)

Utilizar los patrones generales de implementación de los métodos de diseño de algoritmos adecuándolos a cada caso concreto (CG3, CG11, CG13, CT2, CE\_C3)

**Evaluación:**

Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.

La calificación final tendrá en cuenta:

Exámenes sobre la materia: 70-90%

Otras actividades: 10-30%

En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas.

La realización de las prácticas de laboratorio será obligatoria.

Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.

La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.

**Evaluación detallada:**

Un 30% de la nota se obtendrá a lo largo del curso mediante la evaluación de actividades prácticas (entrega de problemas, programas o trabajos, discusiones en clases prácticas, posibles tutorías obligatorias, etc.). Se evaluarán por separado las actividades correspondientes a cada cuatrimestre (15% cada uno). No existirá nuevo periodo de entrega de prácticas o trabajos para la convocatoria de septiembre.

Un 70% de la nota se obtendrá mediante exámenes: o bien los dos exámenes cuatrimestrales parciales, o bien el examen final de junio y en su caso septiembre, que cubrirían todo el temario de la materia.

Aunque es obligatorio seguir con la evaluación continua durante el segundo cuatrimestre al depender de ella el correspondiente 15% de la calificación final, quienes en el primer cuatrimestre no alcancen una nota de 2 sobre 5 deberán presentarse obligatoriamente al examen final con toda la materia, sin poder aprobar por parciales. Lo

**Exámenes:**

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> En Aula   | <input type="checkbox"/> En Lab                 |
| <input type="checkbox"/> Final Feb            | <input checked="" type="checkbox"/> Parcial Feb |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Jun | <input checked="" type="checkbox"/> Parcial Jun |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep | <input type="checkbox"/> Sin Examen             |

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

mismo sucederá con quienes habiendo tenido opción a aprobar por parciales no alcancen la calificación media de 5 sobre 10 tras ambos parciales, es decir, los parciales son compensatorios (con la limitación indicada) pero nunca liberatorios.

**Actividades formativas:**

Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:  
Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Clases teóricas magistrales.  
Clases de problemas.  
Laboratorios.  
Seminarios.  
Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Trabajos dirigidos.  
Tutorías dirigidas.  
Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.  
Realización de exámenes.

**Actividades docentes:**

Reparto de créditos:	Otras actividades:
Teoría: 6,00	Clases teóricas: Enseñanza presencial teórica.
Problemas: 3,00	Clases prácticas: Realización individual de problemas con corrección colectiva en clase.
Laboratorios: 0,00	Laboratorios: Realización individual de prácticas tutorizadas en el laboratorio.
	Otras actividades: Tutorías individuales.

**Bibliografía:**

G. Brassard, P. Bradley. Fundamentos de algoritmia, Prentice Hall, 1997.  
T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein. Introduction to Algorithms, Second Edition, The MIT Press, 2001. Third Edition, The MIT Press, 2009.  
S. Dasgupta, C. H. Papadimitriou, U. V. Vazirani, Algorithms, McGraw-Hill Education, 2006.  
E. Horowitz, S. Sahni, D. Mehta. Fundamentals of Data Structures in C++, Computer Science Press, 1995.  
E. Horowitz, S. Sahni, S. Rajasekaran. Computer Algorithms, Computer Science Press, 1998. Second Edition, Silicon Press, 2007.  
N. Martí Oliet, Y. Ortega Mallén, J. A. Verdejo López. Estructuras de datos y métodos algorítmicos: ejercicios resueltos, Pearson/Prentice Hall, 2003. Segunda edición, Garceta, 2013.  
R. Neapolitan. Foundations of Algorithms, Fifth Edition, Jones and Bartlett Publishers, 2014.  
M. A. Weiss. Estructuras de datos en Java., Cuarta edición, Pearson, 2013.

Ficha docente guardada por última vez el 23/09/2016 10:56:00 por el usuario: David Soria Jimenez

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> 4º ( 2C )
<b>Asignatura:</b> 900226 - Programación Declarativa	<b>Abrev:</b> PD	6 ECTS
<b>Asignatura en Inglés:</b> Declarative Programming		
<b>Materia:</b> Programación avanzada		21 ECTS
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b>		
Métodos algorítmicos en resolución de problemas		9 ECTS
Programación Concurrente		6 ECTS
<b>Módulo:</b> Tecnología específica: Computación		
<b>Departamento:</b> Sistemas Informáticos y Computación		<b>Coordinador:</b> López Fraguas, Francisco Javier

**Descripción de contenidos mínimos:**

No tiene

**Programa detallado:**

- Elementos básicos de la programación funcional: funciones y expresiones, tipos, orden superior, lambda abstracciones.
- Ejecución de programas funcionales: evaluación impaciente y perezosa, ajuste de patrones.
- Tipos de datos: tipos definidos, polimórficos, inferencia de tipos, clases de tipos.
- Técnicas básicas de programación funcional.
- Elementos básicos de la programación lógica: relaciones, términos, hechos, cláusulas, variables lógicas.
- Ejecución de programas lógicos: unificación, resolución, espacio de búsqueda.
- Programación lógica con datos estructurados
- Programación en lenguaje Prolog: control, predicados metalógicos.

**Programa detallado en inglés:**

- Basic notions of functional programming: functions and expressions, types, higher order functions, lambda-abstractions.
- Execution of functional programs: eager and lazy evaluation, pattern matching.
- Data types: user-defined types, polymorphism, type inference, type classes.
- Basic techniques of functional programming.
- Basic notions of logic programming: relations, terms, clauses, logical variables.
- Execution of logic programs: unification, resolution, search space.
- Logic programming with structured data.
- Programming in Prolog: control and metalogic predicates.

**Competencias de la asignatura:**

**Generales:**

- CG3-Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- CG11-Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.
- CG12-Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente de los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.
- CG13-Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.

**Específicas:**

- CE\_C1-Capacidad para tener un conocimiento profundo de los principios fundamentales y modelos de la computación y saberlos aplicar para interpretar, seleccionar, valorar, modelar, y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática.
- CE\_C2-Capacidad para conocer los fundamentos teóricos de los lenguajes de programación y las técnicas de procesamiento léxico, sintáctico y semántico asociadas, y saber aplicarlas para la creación, diseño y procesamiento de lenguajes.
- CE\_C3-Capacidad para evaluar la complejidad computacional de un problema, conocer estrategias algorítmicas que puedan conducir a su resolución y recomendar, desarrollar e implementar aquella que garantice el mejor rendimiento de acuerdo con los requisitos establecidos.

**Básicas y Transversales:**

- CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos internacionales.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.

CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.

**Resultados de aprendizaje:**

No tiene

**Evaluación:**

No tiene

**Evaluación detallada:**

La calificación, tanto en la convocatoria de junio como en la de septiembre, tiene en cuenta las siguientes actividades y pruebas a realizar por el estudiante:

A. Uno o más exámenes a mitad del cuatrimestre: 15%

B. Realización de un trabajo práctico asignado: 10%

Para la evaluación de este trabajo el profesor podrá convocar al alumno.

La convocatoria de septiembre dispondrá de un nuevo plazo para la asignación y realización del trabajo práctico, para aquellos alumnos que no lo hubieran presentado en junio o quieran repetirlo.

C. Examen final: 75%

**Exámenes:**

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> En Aula   | <input type="checkbox"/> En Lab      |
| <input type="checkbox"/> Final Feb            | <input type="checkbox"/> Parcial Feb |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Jun | <input type="checkbox"/> Parcial Jun |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep | <input type="checkbox"/> Sin Examen  |

**Actividades formativas:**

No tiene

**Actividades docentes:**

Reparto de créditos:

Teoría: 4,50

Problemas: 0,00

Laboratorios: 1,50

Otras actividades:

Actividad presencial (40%): clases teóricas y de resolución de ejercicios; clases prácticas en laboratorio, en sesiones de dos horas en semanas alternas.

Actividades dirigidas (10%): trabajos dirigidos.

Trabajo personal (50%).

**Bibliografía:**

Libros de programación funcional

\* R. Bird; Introducción a la Programación Funcional con Haskell; Segunda edición, Prentice Hall, 2000;

\* B.C. Ruiz, F. Gutiérrez, P. Guerrero, J.E. Gallardo; Razonando con Haskell: un curso sobre programación funcional; Thomson, 2004;

\* Graham Hutton; Programming in Haskell; Cambridge University Press, 2007;

Libros de programación lógica

\* L.Sterling, E.Shapiro; The Art of Prolog. Advanced Programming Techniques; The MIT Press, 2ª Edición, 1994;

\* P. Julián, M. Alpuente; Programación Lógica, Teoría y Práctica; Pearson, 2007;

\* W.F. Clocksin, C.S. Mellish; Programming in Prolog Using the ISO Standard; Springer Verlag, 5ª edición, 2003;

Ficha docente guardada por última vez el 12/09/2016 17:51:00 por el usuario: Vic. Ordenación Académica

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> 4º ( A )
<b>Asignatura:</b> 900232 - Redes	<b>Abrev:</b> RED	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Computer Networks		
<b>Materia:</b> Sistemas operativos y redes fundamentales		<b>12 ECTS</b>
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> Sistemas Operativos		<b>6 ECTS</b>
<b>Módulo:</b> Materias comunes a la rama de la informática		
<b>Departamento:</b> Arquitectura de Computadores y Automática		<b>Coordinador:</b> Moreno Vozmediano, Rafael

**Descripción de contenidos mínimos:**

Técnicas y medios de transmisión de datos.  
Protocolos de enlace y redes de área local.  
Protocolos de red y encaminamiento.  
Protocolos de transporte.  
Arquitectura TCP/IP e Internet.

**Programa detallado:**

Módulo 1. Introducción a las redes  
1.1. Tipos de redes  
1.2. Arquitectura de red  
1.3. Ejemplos de arquitecturas de red: Modelo OSI y TCP/IP

Módulo 2. Conceptos de transmisión de datos  
2.1. Datos y señales  
2.2. Ancho de banda y velocidad de transmisión  
2.3. Transmisión analógica y digital  
2.4. Multiplexación  
2.5. Medios de transmisión

Módulo 3. Infraestructuras de red  
3.1. Conexiones punto a punto  
3.2. Redes de área local (LAN)  
3.3. Redes de área extensa (WAN)  
3.4. Tecnologías de acceso residencial

Módulo 4. La capa de red. Protocolo IP  
4.1. Introducción a las funciones de red: encaminamiento y congestión  
4.2. Protocolo IP  
4.3. Redes, subredes y superredes  
4.4. Protocolo ARP  
4.5. Protocolo ICMP  
4.6. Introducción al encaminamiento en IP

Módulo 5. La capa de transporte. Protocolos TCP y UDP  
5.1. Modelo cliente-servidor  
5.2. El protocolo UDP  
5.3. El protocolo TCP

Módulo 6. Introducción a los servicios y aplicaciones de red  
6.1. Introducción a los servicios básicos de red  
6.2. Introducción a los protocolos de aplicación  
6.3. Introducción a los sistemas distribuidos  
6.4. Introducción a la seguridad

**Programa detallado en inglés:**

Module 1. Introduction to computer networks  
1.1. Types of computer networks  
1.2. Network architectures  
1.3. Examples of network architectures: OSI and TCP/IP

Module 2. Data transmission concepts  
2.1. Data and signals

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

- 2.2. Bandwidth and bit rate
- 2.3. Analog and digital transmission
- 2.4. Multiplexing
- 2.5 Transmission media

Módulo 3. Network infrastructures

- 3.1. Point to point connections
- 3.2. Local area networks (LAN)
- 3.2. Wide area networks (WAN)
- 3.3. Residential access technologies

Module 4. Network layer. Internet Protocol (IP)

- 4.1. Introduction to network layer functions: routing and congestion control
- 4.2. Internet Protocol (IP)
- 4.3. Networks, subnetworks and supernetworks
- 4.4. Address Resolution Protocol (ARP)
- 4.5. Internet Control Message Protocol (ICMP)
- 4.6. Introduction to IP routing

Module 5. Transport layer. TCP and UDP

- 5.1. Client-server model
- 5.2. User Datagram Protocol (UDP)
- 5.3. Transmission Control Protocol (TCP)

Module 6. Introduction to network services and applications

- 6.1. Introduction to basic network services
- 6.2. Introduction to application protocols
- 6.3. Introduction to distributed systems
- 6.4. Introduction to security

**Competencias de la asignatura:**

**Generales:**

CG10-Conocimiento, administración y mantenimiento sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

CG16-Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Distribuidos, las Redes de Computadores e Internet y diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas.

**Específicas:**

No tiene

**Básicas y Transversales:**

CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.

CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.

**Resultados de aprendizaje:**

Analizar y comparar distintas configuraciones de red, seleccionando la configuración más adecuada entre las posibles (CT3)

Analizar y resolver problemas teóricos y prácticos de redes de computadores (CT2, CT3)

Comprender la función de los elementos de la arquitectura de una red (CG16)

Conocer los conceptos básicos de transmisión de datos en redes de computadores (CG16)

Conocer los principales protocolos de red y los servicios y aplicaciones básicas ofrecidos por las redes de computadores (CG10, CG16)

Diseñar y administrar una configuración básica de red (CG10)

**Evaluación:**

No tiene

**Evaluación detallada:**

Examen final en febrero y en septiembre, que incluye una parte de problemas y cuestiones teóricas (85%).

**Exámenes:**



En Aula



En Lab

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

<p>Además, para calificar la parte práctica del laboratorio se deberán responder una serie de cuestiones sobre el laboratorio (15%). Para aprobar la asignatura es necesario obtener una nota mínima de 5 sobre 10 en total, tanto en febrero como en septiembre.</p>	<table style="width: 100%; border: none;"><tr><td><input checked="" type="checkbox"/> Final Feb</td><td><input type="checkbox"/> Parcial Feb</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> Final Jun</td><td><input type="checkbox"/> Parcial Jun</td></tr><tr><td><input checked="" type="checkbox"/> Final Sep</td><td><input type="checkbox"/> Sin Examen</td></tr></table>	<input checked="" type="checkbox"/> Final Feb	<input type="checkbox"/> Parcial Feb	<input type="checkbox"/> Final Jun	<input type="checkbox"/> Parcial Jun	<input checked="" type="checkbox"/> Final Sep	<input type="checkbox"/> Sin Examen
<input checked="" type="checkbox"/> Final Feb	<input type="checkbox"/> Parcial Feb						
<input type="checkbox"/> Final Jun	<input type="checkbox"/> Parcial Jun						
<input checked="" type="checkbox"/> Final Sep	<input type="checkbox"/> Sin Examen						
<b>Actividades formativas:</b> No tiene							
<b>Actividades docentes:</b> <table style="width: 100%; border: none;"><tr><td style="width: 50%; vertical-align: top;">Reparto de créditos: Teoría: 4,30 Problemas: 0,70 Laboratorios: 1,00</td><td style="width: 50%; vertical-align: top;">Otras actividades: - Enseñanza presencial teórica - Enseñanza presencial de ejercicios y supuestos prácticos - Enseñanza presencial de prácticas de laboratorio - Realización de prácticas no tutorizadas</td></tr></table>		Reparto de créditos: Teoría: 4,30 Problemas: 0,70 Laboratorios: 1,00	Otras actividades: - Enseñanza presencial teórica - Enseñanza presencial de ejercicios y supuestos prácticos - Enseñanza presencial de prácticas de laboratorio - Realización de prácticas no tutorizadas				
Reparto de créditos: Teoría: 4,30 Problemas: 0,70 Laboratorios: 1,00	Otras actividades: - Enseñanza presencial teórica - Enseñanza presencial de ejercicios y supuestos prácticos - Enseñanza presencial de prácticas de laboratorio - Realización de prácticas no tutorizadas						
<b>Bibliografía:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Forouzan, B., "Transmisión de datos y redes de comunicaciones", MacGraw-Hill, 4ª ed., 2006</li><li>- Forouzan B. "TCP/IP Protocol Suite", McGraw-Hill, 4ª ed., 2010</li><li>- Stallings, William, "Comunicaciones y Redes de Computadores", Pearson-Prentice Hall, 7a ed. , 2004 (En Inglés, "Data and Computer Communications", 9th edition)</li><li>- Halsall, Fred, "Redes de Computadores e Internet", Pearson-Addison Wesley, 5ª ed., 2006</li><li>- Kurose, J., Ross, K., "Redes de computadoras, un enfoque descendente", Pearson, 5ª ed., 2010</li></ul>							

Ficha docente guardada por última vez el 23/09/2016 17:38:00 por el usuario: **Coordinador GIC**

Fecha: ____ de _____ de ____
Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> 4º ( A )
<b>Asignatura:</b> 900233 - Sistemas Operativos	<b>Abrev:</b> SO	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Operating Systems		
<b>Materia:</b> Sistemas operativos y redes fundamentales		<b>12 ECTS</b>
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> Redes		<b>6 ECTS</b>
<b>Módulo:</b> Materias comunes a la rama de la informática		
<b>Departamento:</b> Arquitectura de Computadores y Automática		<b>Coordinador:</b> Sáez Alcaide, Juan Carlos

**Descripción de contenidos mínimos:**

No tiene

**Programa detallado:**

TEORÍA

=====

Módulo 1. Introducción

- 1.1 Qué es un SO. Interfaz extendido. Ejemplos
- 1.2 Componentes del SO
- 1.3 Concepto de llamada al sistema
- 1.4 Arranque del SO
- 1.5 El shell Bash. Introducción a Bash scripting.

Módulo 2. Gestión de Ficheros

- 2.1 Ficheros
  - 2.1.1 Concepto de ficheros.
  - 2.1.2 Denominación. Estructura. Tipos. Atributos
  - 2.1.3 Operaciones sobre ficheros
- 2.2 Directorios
  - 2.2.1 Concepto de directorio
  - 2.2.2 Jerarquía. Ruta absoluta y relativa
  - 2.2.3 Operaciones sobre directorios
- 2.3 Sistema de Ficheros
  - 2.3.1 Estructura de un Sistema de Ficheros
  - 2.3.2 Tablas de acceso y relación con descriptor de fichero
  - 2.3.3 Administración del espacio de disco
  - 2.3.4 Rendimiento. Cache de bloques

Módulo 3. Gestión de Procesos

- 3.1 Concepto de proceso.
  - 3.1.1 Creación y finalización
  - 3.1.2 Modelo Jerárquico
  - 3.1.3 Estados de un proceso
  - 3.1.4 Estructuras de datos básicas para su gestión
- 3.2 Planificación
  - 3.2.1 Concepto de planificador
  - 3.2.2 Algoritmos básicos: FCFS, con prioridad, round-robin
- 3.3 Threads
  - 3.3.1 Concepto de thread
  - 3.3.2 Estructura de una aplicación multithread
  - 3.3.3 Implementación de los threads. Biblioteca POSIX Threads
- 3.4 Sincronización y Comunicación
  - 3.4.1 Concepto de carrera y definición de sección crítica
  - 3.4.2 Exclusión mutua
  - 3.4.3 Problemas clásicos de programación concurrente
  - 3.4.4 Semáforos, cerrojos y variables condicionales

Módulo 4. Gestión de entrada/salida

- 4.1 Arquitectura del sistema de E/S
  - 4.1.1 Recordatorio de técnicas HW de E/S
  - 4.1.2 Modelo de un dispositivo en LINUX. Anatomía de un driver
  - 4.1.3 Caso de dispositivos: de bloque (disco), de caracteres (terminal, impresora)

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Módulo 5. Gestión de memoria

- 5.1 Introducción a la gestión de memoria
  - 5.1.1 Espacios de direcciones lógico y físico
  - 5.1.2 Reubicación
- 5.2 Multiprogramación. Particiones fijas y particiones variables
- 5.3 Memoria Virtual (MV)
  - 5.3.1 Concepto de MV paginada. Políticas de carga y sustitución
  - 5.3.2 Diseño de sistemas paginados. Políticas de asignación y carga
  - 5.3.3 Implementación de sistemas paginados. Excepción de “fallo de página”
- 5.4 Regiones de memoria de un proceso
  - 5.4.1 Estructura y generación de un ejecutable
  - 5.4.2 Operaciones sobre regiones

LABORATORIO

=====

1. Introducción a la programación de sistemas en C.
2. Práctica de sistemas de ficheros: Gestión de un sistema de ficheros en espacio de usuario. Creación y formateo de particiones.
3. Práctica de planificación, procesos/hilos y sincronización.
4. Práctica de E/S: Creación, compilación e instalación de un driver para un dispositivo de caracteres en Linux.

**Programa detallado en inglés:**

THEORY

=====

Unit 1. Introduction

- 1.1 What is an OS. Extended interface. Examples
- 1.2 Components of an operating system
- 1.3 System calls
- 1.4 Booting up the system
- 1.5 The BASH shell. Introduction to BASH scripting

Unit 2. File Management

- 2.1 Files
  - 2.1.1 Concept of file
  - 2.1.2 Naming. Structure. File types. File attributes.
  - 2.1.3 File operations
- 2.2 Directories
  - 2.2.1 Concept of directory
  - 2.2.2 Hierarchy. Absolute and relative paths
  - 2.2.3 Operations on directories
- 2.3 File Systems
  - 2.3.1 Structure of a file system.
  - 2.3.2 Tables in a file system and file descriptors
  - 2.3.3 Disk space management
  - 2.3.4 Performance. Buffer Cache

Unit 3. Process management

- 3.1 Concept of process
  - 3.1.1 Process life cycle
  - 3.1.2 Hierarchical Model
  - 3.1.3 States of a process
  - 3.1.4 Basic data structures for process management
- 3.2. Process Scheduling
  - 3.2.1 Introduction to the OS scheduler
  - 3.2.2 Scheduling algorithms: FCFS. priority, round-robin
- 3.3 Threads
  - 3.3.1 Concept of thread
  - 3.3.2 Structure of a multithreaded application

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

- 3.3.3 Implementation of threads. POSIX Threads Library
- 3.4 Synchronization and Communication
  - 3.4.1 Race conditions and definition of critical section
  - 3.4.2 Mutual Exclusion
  - 3.4.3 Classical problems in concurrent programming
  - 3.4.4 Semaphores, locks and condition variables

Unit 4. Input / Output management

- 4.1 Architecture of the I/O system
  - 4.1.1 Technical reminder of I/O hardware
  - 4.1.2 The LINUX device model. Anatomy of a device driver
  - 4.1.3 Types of devices: block (disk), character (terminal, printer)

Unit 5. Memory Management

- 5.1 Introduction to memory management
  - 5.1.1 Logical and physical addresses
  - 5.1.2 Relocation
- 5.2 Multiprogramming. Fixed and variable partitions
- 5.3 Virtual Memory
  - 5.3.1 Paging. Replacement policies
  - 5.3.2. Design of paging systems
  - 5.3.3 Implementation of paging systems. Handling page faults
- 5.4 Memory regions of a process
  - 5.4.1 Structure and generation of an executable file
  - 5.4.2 Operations on regions

LAB

====

1. Introduction to system programming in C.
2. Lab assignment on file systems: Managing a file system from user space. Creating and formatting partitions.
3. Lab assignment on scheduling and synchronization between threads/processes.
4. Lab assignment on I/O: creating, compiling and installing a character device driver in Linux.

**Competencias de la asignatura:**

**Generales:**

- CG10-Conocimiento, administración y mantenimiento sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- CG15-Conocimiento de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Operativos y diseñar e implementar aplicaciones basadas en sus servicios.

**Específicas:**

No tiene

**Básicas y Transversales:**

- CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos internacionales.
- CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.
- CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.
- CT4-Capacidad de organización, planificación, ejecución y dirección de recursos humanos.

**Resultados de aprendizaje:**

- Comprender la estructura de un sistema de ficheros y diseñar uno simple (CG15, CT2, CT4)
- Conocer el papel del sistema operativo en un sistema digital (CG10, CG15)
- Conocer las herramientas administrativas para gestión de drivers y módulos del kernel (CG10)
- Diferenciar los conceptos de proceso e hilo (CG15)

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Diseñar un planificador de tareas (CG15, CT2, CT3, CT4)  
Entender y saber aplicar los mecanismos de sincronización y comunicación entre procesos e hilos (CG15, CT2)  
Implementar aplicaciones usando llamadas al sistema POSIX (CG15)  
Implementar un módulo de kernel capaz de interactuar con dispositivos de E/S (CG10, CG15, CT1, CT3)  
Utilizar lenguajes de scripting (bash) para la automatización de tareas (CG10)

**Evaluación:**

No tiene

**Evaluación detallada:**

Para la evaluación se tienen en cuenta los siguientes elementos:

1. Nota de prácticas de la asignatura: media ponderada de las calificaciones de las prácticas propuestas a los alumnos durante el semestre.
2. Nota del examen. Habrá examen final en las convocatorias de febrero y septiembre. El examen será común para todos los grupos de la asignatura, será escrito y estará formado por cuestiones teóricas y problemas.
3. Nota de pruebas de clase: realización de actividades propuestas por el profesor en clase, como la resolución de problemas, la realización de partes opcionales de las prácticas, controles, etc.

La nota final será la mayor de las dos puntuaciones siguientes:

- Nota del examen \* 0,60 + Nota de Prácticas \* 0,30 + Nota Pruebas de clase \* 0,10
- Nota del examen \* 0,70 + Nota de Prácticas \* 0,30

La asignatura se considerará aprobada si la nota final es igual o superior a 5 y además se ha obtenido una nota igual o superior a 4 en el examen. En caso de haber obtenido una nota inferior a 4 en el examen, la nota final de la asignatura será la obtenida en el examen.

La nota de pruebas de clase y la nota de las prácticas es la obtenida en la convocatoria de febrero, es decir, no hay posibilidad de recuperar/mejorar esa calificación en septiembre.

**Exámenes:**

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> En Aula   | <input type="checkbox"/> En Lab      |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Feb | <input type="checkbox"/> Parcial Feb |
| <input type="checkbox"/> Final Jun            | <input type="checkbox"/> Parcial Jun |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep | <input type="checkbox"/> Sin Examen  |

**Actividades formativas:**

No tiene

**Actividades docentes:**

Reparto de créditos:

Teoría: 3,00

Problemas: 1,50

Laboratorios: 1,50

Otras actividades:

Clases teóricas

en promedio 3 horas a la semana. Incluye teoría y problemas (en aula).

Clases prácticas

en promedio 1 hora a la semana (en laboratorio)

**Bibliografía:**

Bibliografía Básica

- Jesus Carretero, Sistemas Operativos – una visión aplicada. McGraw-Hill. 2007
- Remzi H. Arpaci-Dusseau and Andrea C. Arpaci-Dusseau. Operating Systems: Three Easy Pieces. Arpaci-Dusseau Books. <http://pages.cs.wisc.edu/~remzi/OSTEP>. 2015
- W. Stallings. Operating Systems. Internals and Design Principles. 7th Ed. Prentice Hall. 2012
- Andrew S. Tanenbaum, Albert S. Woodhull. Modern Operating Systems, 3rd Ed. Prentice Hall. 2006

Bibliografía Complementaria

- Abraham Silberschatz, Greg Gagne, Peter B. Galvin. Operating System Concepts. 8th Ed. Wiley. 2011
- Neil Matthew, Richard Stones. Beginning Linux Programming. 4th Ed. Wiley. 2007
- Mark Mitchell et al. Advanced Linux Programming. New Riders Publishing. [http://richard.esplins.org/static/downloads/linux\\_book.pdf](http://richard.esplins.org/static/downloads/linux_book.pdf). 2001.
- Machtelt Garrels. Bash Guide for Beginners. <http://www.tldp.org/LDP/Bash-Beginners-Guide/Bash-Beginners-Guide.pdf>. 2008

Ficha docente guardada por última vez el 20/09/2016 11:55:00 por el usuario: Coordinador GIC

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> 4º ( A )
<b>Asignatura:</b> 900234 - Inteligencia Artificial	<b>Abrev:</b> IA	9 ECTS
<b>Asignatura en Inglés:</b> Artificial Intelligence		
<b>Materia:</b> Inteligencia artificial		9 ECTS
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> No hay		
<b>Módulo:</b> Tecnología específica: Computación		
<b>Departamento:</b> Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial		<b>Coordinador:</b> Díaz Esteban, Alberto

**Descripción de contenidos mínimos:**

No tiene

**Programa detallado:**

1. Evolución histórica. Aspectos fundamentales. Aplicaciones. Visión artificial y robótica.
2. Resolución de problemas y espacio de búsqueda.
3. Sistemas basados en el conocimiento.
4. Reglas de producción.
5. Lógica de predicados.
6. Redes semánticas, marcos y ontologías.
7. Aprendizaje automático.
8. Procesamiento de lenguaje natural.
9. Inteligencia artificial distribuida y sistemas multiagente.

**Programa detallado en inglés:**

1. Historical evolution. Fundamental aspects. Applications. Computer vision and robotics.
2. Problem solving and search space.
3. Knowledge based systems.
4. Production rules.
5. Predicate Logic.
6. Semantic nets, frames and ontologies.
7. Machine learning.
8. Natural language processing.
9. Distributed artificial intelligence and multiagent systems.

**Competencias de la asignatura:**

**Generales:**

- CG11-Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.
- CG23-Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica.

**Específicas:**

- CE\_C4-Capacidad para conocer los fundamentos, paradigmas y técnicas propias de los sistemas inteligentes y analizar, diseñar y construir sistemas, servicios y aplicaciones informáticas que utilicen dichas técnicas en cualquier ámbito de aplicación.
- CE\_C5-Capacidad para adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en ambientes o entornos inteligentes.
- CE\_C7-Capacidad para conocer y desarrollar técnicas de aprendizaje computacional y diseñar e implementar aplicaciones y sistemas que las utilicen, incluyendo las dedicadas a extracción automática de información y conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos.

**Básicas y Transversales:**

- CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.
- CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.

**Resultados de aprendizaje:**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Analizar las características de un problema dado y determinar si es susceptible de ser resuelto mediante técnicas de búsqueda. (CG11, CT2)

Decidir en base a criterios racionales la técnica de IA más apropiada para resolver un problema y saber aplicarla. (CG11, CT2)

Comprender las técnicas de representación de problemas en IA y la búsqueda en el espacio de estados. (CG23, CT2)

Construir sistemas capaces de resolver problemas mediante técnicas de IA (CG23, CT3, CE\_C4)

Conocer qué es la Inteligencia Artificial, sus fundamentos como disciplina científico-técnica y su historia. (CE\_C4)

Entender la IA como conjunto de técnicas para el desarrollo de sistemas informáticos que exhiben comportamientos reactivos, deliberativos y/o adaptativos. (CE\_C4)

Conocer distintas aplicaciones reales de la IA. Explorar y analizar soluciones actuales basadas en técnicas de IA. (CG23)

Conocer las técnicas más representativas de búsqueda en un espacio de estados y analizar su eficiencia en tiempo y espacio. (CE\_C4)

Aplicar los aspectos de representación basada en la lógica y mecanismos de inferencia, mediante técnicas y herramientas de programación lógica. (CG23, CE\_C5)

Entender la utilidad de la representación del conocimiento basada en reglas y aplicarla a la construcción de sistemas de producción. (CG23, CE\_C5)

Analizar las técnicas de representación del conocimiento y seleccionar la más apropiada para desarrollar un sistema inteligente. (CT2, CE\_C5)

Entender las técnicas básicas de aprendizaje automático y sus posibilidades de aplicación. (CE\_C7)

Resolver problemas en los que sea necesario el aprendizaje automático. Seleccionar la técnica más adecuada y analizar resultados. (CT2, CT3, CE\_C7)

**Evaluación:**

No tiene

**Evaluación detallada:**

Calificación final =  $0,7*NFE + 0,3*NFP$ , siendo  $NFE \geq 4$

NFE: nota final de exámenes. Se obtiene calculando la media aritmética de las calificaciones de los exámenes de primer y segundo cuatrimestre, siempre que ambas sean iguales o superiores a 4.

NFP: nota final de prácticas. Se obtiene calculando la media ponderada de las prácticas y otros ejercicios propuestos durante el curso.

No habrá posibilidad de entregar las prácticas en la convocatoria de septiembre.

**Exámenes:**

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> En Aula   | <input type="checkbox"/> En Lab                 |
| <input type="checkbox"/> Final Feb            | <input checked="" type="checkbox"/> Parcial Feb |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Jun | <input type="checkbox"/> Parcial Jun            |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep | <input type="checkbox"/> Sin Examen             |

**Actividades formativas:**

No tiene

**Actividades docentes:**

Reparto de créditos:

Teoría: 4,00

Problemas: 2,00

Laboratorios: 3,00

Otras actividades:

Clases teóricas, clases de problemas y laboratorios.

**Bibliografía:**

Russell, S., Norvig, P., Inteligencia Artificial: Un enfoque moderno. Prentice Hall, 2004, segunda edición.

Russell, S., Norvig, P., Artificial Intelligence: A Modern Approach. Prentice Hall, 2016, global edition.

Luger, G. F., Artificial Intelligence: structures and strategies for complex problem solving. Addison Wesley Longman, 2005.

Pajares, G., Santos, M., Inteligencia Artificial e Ingeniería del Conocimiento. RA-MA, 2005.

Palma Méndez, J.T., Marín Morales, R., Inteligencia Artificial. Métodos, técnicas y aplicaciones. McGraw-Hill, 2008

Ficha docente guardada por última vez el 27/09/2016 15:48:00 por el departamento: Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> 4º ( A )
<b>Asignatura:</b> 900235 - Procesadores de Lenguajes	<b>Abrev:</b> PL	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Language Processors		
<b>Materia:</b> Lenguajes informáticos y procesadores de lenguaje		<b>12 ECTS</b>
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> Fundamentos de los lenguajes informáticos		<b>6 ECTS</b>
<b>Módulo:</b> Tecnología específica: Computación		
<b>Departamento:</b> Sistemas Informáticos y Computación		<b>Coordinador:</b> Sierra Rodríguez, José Luis

**Descripción de contenidos mínimos:**

No tiene

**Programa detallado:**

1. Introducción a los Procesadores de Lenguaje
2. Análisis Léxico
3. Análisis Sintáctico
4. Procesamiento Dirigido por la Sintaxis
5. Análisis de la Semántica Estática
6. Máquinas Virtuales y Generación de Código

**Programa detallado en inglés:**

1. Introduction to Language Processors
2. Scanning
3. Parsing
4. Syntax-directed Processing
5. Static Semantic Analysis
6. Virtual Machines and Code Generation

**Competencias de la asignatura:****Generales:**

- CG2-Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- CG3-Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- CG13-Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.

**Específicas:**

- CE\_C2-Capacidad para conocer los fundamentos teóricos de los lenguajes de programación y las técnicas de procesamiento léxico, sintáctico y semántico asociadas, y saber aplicarlas para la creación, diseño y procesamiento de lenguajes.

**Básicas y Transversales:**

- CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos internacionales.
- CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.
- CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.
- CT4-Capacidad de organización, planificación, ejecución y dirección de recursos humanos.
- CT5-Capacidad para valorar la repercusión social y medioambiental de las soluciones de la ingeniería, y para perseguir objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional.

**Resultados de aprendizaje:**

No tiene

**Evaluación:**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



No tiene	
<b>Evaluación detallada:</b> La evaluación se llevará a cabo mediante un examen final y mediante la realización, a lo largo del curso, de actividades prácticas.  Las actividades prácticas consistirán en el desarrollo de un traductor y/o resolución de problemas. Podrán incluir además la exposición en público de las soluciones.  La realización de las actividades prácticas será obligatoria. En caso de no realizarse, el alumno será considerado suspenso a todos los efectos en las convocatorias oficiales del curso, así como en la convocatoria extraordinaria de febrero, en caso de ser solicitada.  Para aprobar la asignatura será necesario aprobar por separado tanto el examen como las actividades prácticas. En dicho caso:  - El 30% de la nota se obtendrá mediante la evaluación de las actividades prácticas. - El 70% de la nota se alcanzará mediante el examen final.	<b>Exámenes:</b> <input checked="" type="checkbox"/> En Aula <input type="checkbox"/> En Lab <input type="checkbox"/> Final Feb <input type="checkbox"/> Parcial Feb <input checked="" type="checkbox"/> Final Jun <input type="checkbox"/> Parcial Jun <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep <input type="checkbox"/> Sin Examen
<b>Actividades formativas:</b> No tiene	
<b>Actividades docentes:</b> Reparto de créditos: Teoría: 3,00 Problemas: 0,00 Laboratorios: 3,00	Otras actividades: Clases teóricas magistrales. Estudio Realización individual de ejercicios Tutorías Clases de problemas. Realización de exámenes.
<b>Bibliografía:</b> M.L. Scott. Programming Language Pragmatics. Third Edition. Elsevier 2009. R. Wilhelm; D. Maurer. Compiler Design. Addison-Wesley, 1995. A. W. Appel; Modern Compiler Implementation in Java. Cambridge University Press, 1997. A.V. Aho, R. Sethi, J.D. Ullman; Compilers. Principles, Techniques and Tools. Addison-Wesley, 1988.	

Ficha docente guardada por última vez el 15/09/2014 9:53:00 por el usuario: Secretaría Administrativa de Decanato

Fecha: ____ de _____ de ____
Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> 4º ( A )
<b>Asignatura:</b> 900236 - Programación Concurrente	<b>Abrev:</b> PC	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Concurrent Programming		
<b>Materia:</b> Programación avanzada		<b>21 ECTS</b>
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b>		
Métodos algorítmicos en resolución de problemas		9 ECTS
Programación Declarativa		6 ECTS
<b>Módulo:</b> Tecnología específica: Computación		
<b>Departamento:</b> Sistemas Informáticos y Computación		<b>Coordinador:</b> Albert Albiol, Elvira María

**Descripción de contenidos mínimos:**

No tiene

**Programa detallado:**

1. Introducción a la programación concurrente (conceptos y terminología básicos)  
Procesos e hilos; planificación; exclusión mutua; concurrencia y paralelismo, no determinismo, atomicidad, trazas de ejecución y semántica por entrelazamiento; propiedades de seguridad, viveza, justicia e inanición; deadlock y livelock;
2. Programación con memoria compartida  
Interferencia y sincronización; esquemas de sincronización: espera activa, semáforos, cerrojos, mutex, variables de condición, monitores, non-blocking synchronization.; programación concurrente y paralela en Java.
3. Programación con paso de mensajes  
Canales y enlaces, sincronía/asincronía, panorama de sistemas de paso de mensajes, RPC y Java RMI.

**Programa detallado en inglés:**

1. Introduction to Concurrent Programming.  
Processes and threads; scheduling; mutual exclusion; concurrency and parallelism; non-determinism, atomicity, execution traces and interleaving semantics; safety, liveness, fairness and starvation; deadlock and livelock;
2. Programming with Shared Memory  
Interference and synchronization; synchronization schemes: busy wait, semaphores, locks, mutex, condition variables, monitors, non-blocking synchronization; concurrent and parallel programming in Java.
3. Programming with Message Passing  
Channels and links, synchrony and asynchrony, message passing systems, RPC and Java RMI

**Competencias de la asignatura:**

**Generales:**

- CG2-Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- CG3-Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- CG11-Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.
- CG12-Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente de los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.
- CG13-Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.

**Específicas:**

- CE\_C1-Capacidad para tener un conocimiento profundo de los principios fundamentales y modelos de la computación y saberlos aplicar para interpretar, seleccionar, valorar, modelar, y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática.
- CE\_C2-Capacidad para conocer los fundamentos teóricos de los lenguajes de programación y las técnicas de procesamiento léxico, sintáctico y semántico asociadas, y saber aplicarlas para la creación, diseño y procesamiento de lenguajes.
- CE\_C3-Capacidad para evaluar la complejidad computacional de un problema, conocer estrategias algorítmicas que puedan conducir a su resolución y recomendar, desarrollar e implementar aquella que garantice el mejor rendimiento de acuerdo con los requisitos establecidos.

**Básicas y Transversales:**

- CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



multidisciplinares y en contextos internacionales.

CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.

CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.

CT4-Capacidad de organización, planificación, ejecución y dirección de recursos humanos.

CT5-Capacidad para valorar la repercusión social y medioambiental de las soluciones de la ingeniería, y para perseguir objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional.

**Resultados de aprendizaje:**

Argumentar las elecciones de diseño en las prácticas. (CG11, CT1, CE\_C2, CE\_C3)

Desarrollar las prácticas y ejercicios tomando decisiones sobre su diseño. (CT3, CE\_C3)

Desarrollar y validar programas expresados en diferentes modelos concurrentes. (CG3, CE\_C1)

Evaluar el grado de paralelismo y concurrencia de los algoritmos para elegir el más adecuado. (CT2, CE\_C1, CE\_C2)

Manejar en los programas desarrollados mecanismos de sincronización y acceso en exclusión mutua a secciones críticas de código. (CG3, CG12, CG13)

Realizar en equipo las prácticas de programación concurrente. (CT1)

Resolver ejercicios de programación concurrente analizando el problema y diseñando la solución. (CT2, CT3, CE\_C1, CE\_C2)

Utilizar herramientas informáticas sobre sistemas operativos concretos para desarrollar programas concurrentes. (CG3, CG13, CE\_C1, CE\_C2, CE\_C3)

**Evaluación:**

No tiene

**Evaluación detallada:**

Control parcial: 10% de la nota

Examen final: 90% de la nota

**Exámenes:**

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> En Aula   | <input type="checkbox"/> En Lab      |
| <input type="checkbox"/> Final Feb            | <input type="checkbox"/> Parcial Feb |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Jun | <input type="checkbox"/> Parcial Jun |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep | <input type="checkbox"/> Sin Examen  |

**Actividades formativas:**

Clases teóricas magistrales.

Clases de problemas.

Laboratorios.

**Actividades docentes:**

Reparto de créditos:

Teoría: 3,00

Problemas: 1,50

Laboratorios: 1,50

Otras actividades:

Clases magistrales y clases participativas (2 horas a la semana en aula de teoría).

Clases de problemas (2 horas cada dos semanas en aula de teoría)

Clases de problemas/prácticas (2 horas cada dos semanas en aula de informática).

Tutorización personalizada en los horarios establecidos.

**Bibliografía:**

Bibliografía básica

Gregory R. Andrews. Foundations of Multithreaded, Parallel and Distributed Programming. Addison Wesley.

D. Lea, "Programación concurrente en Java. Principios y patrones de diseño". 2ª edición, Addison Wesley, 2001.

Bibliografía complementaria

M. Ben-Ari, "Principles of Concurrent and Distributed Programming". 2ª edición, Addison - Wesley, 2006.

J. Magee y J. Kramer, "Concurrency. State Models and Java Programming". Wiley 2006.

M. Herlihy y N. Shavit, "The Art of Multiprocessor Programming". Elsevier, 2008.

T. Rauber y G. Rünger, "Parallel Programming: for Multicore and Cluster Systems". Springer 2010.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



# UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

## FACULTAD DE INFORMATICA

Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> 5º ( 1C )
<b>Asignatura:</b> 900265 - Ética, legislación y profesión	<b>Abrev:</b> ELP	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Ethics, Legislation and Profession		
<b>Materia:</b> Ética, legislación y profesión		<b>6 ECTS</b>
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> No hay		
<b>Módulo:</b> Materias comunes a la rama de la informática		
<b>Departamento:</b> Interdepartamental ACYA / ISIA		<b>Coordinador:</b> Sánchez-Elez Martín, Marcos

### Descripción de contenidos mínimos:

- Introducción a la ética.
- Privacidad.
- Libertad de expresión.
- Propiedad intelectual.
- Delitos informáticos.
- Seguridad en el trabajo.
- Uso responsable de la tecnología.
- Control de la tecnología.
- Fiabilidad y responsabilidad.
- Códigos éticos profesionales.

### Programa detallado:

- Introducción a la ética.
- Privacidad. Vigilancia. Redes sociales. RFID. LOPD. Criptografía. Esteganografía. PGP/GPG.
- Libertad de expresión en internet. Blogosfera. Ciberespacio. Fronteras. Comunidades online. Anonimato. Censura. Transparencia. Neutralidad de red.
- Derechos de autor. Licencias. Software libre. Hardware libre
- Cultura libre. Procomún. Copia privada. DRM. P2P. SGAE. Monopolios. Patentes
- Delitos informáticos. Ética hacker. Cracking. Seguridad. Botnets. Virus. Spam. Phishing.
- Profesión. Qué es ser informático. Opciones profesionales. Tipos de empleadores. Investigación. Emprendimiento.
- Seguridad en el trabajo. Monitorización. Filtraciones.
- Uso responsable de la tecnología. Ludismo. Ciencia, tecnología y sociedad. Determinismo tecnológico. Distopías y utopías. Control de la tecnología. Control social bottom-up. Control centralizado top-down. Sistemas distribuidos. Criptomonedas. Brecha digital (edad, origen, clase, género, región).
- Fiabilidad y responsabilidad. Fallas, errores, riesgos. Sistemas críticos. Dependencia. Certificaciones. Normalización. Estándares de facto y de iure.
- Códigos éticos profesionales. Conflictos de intereses. Código de ACM.

### Programa detallado en inglés:

- Introduction to Ethics
- Privacy. Vigilance. Social networks. RFID. LOPD law. Cryptography. Steganography. PGP/GPG.
- Freedom of expression in internet. Blogosphere. Cyberspace. Frontiers. Online communities. Anonymity. Censorship. Transparency. Net Neutrality.
- Intellectual property. Copyright. Licences. Free software. FSF & OSI. Free culture. The Commons. Right to private copy ("copia privada"). DRM. Piracy. P2P. SGAE. Monopolies. Software patents.
- Computer crimes. Hacker ethics. Cracking. Security. Botnets. Virus. Spam. Phishing. Infowar.
- Profession. What is a computer scientist. Professional options. Types of employers. Research. Entrepreneurship
- Security in the workplace. Monitorization. Leaks.
- Responsible use of technology. Ludism. Science, Technology and Society. Technological determinism. Utopya and Distopya. Control of technology. Bottom-up social control. Top-down centralised control. Distributed systems. Bitcoin. Digital divide (age, origin, class, gender, region).
- Fiability and responsibility. Faults, errors and risks. Critical systems. Dependence.
- Professional ethical codes. Conflicts of interest. ACM code.

### Competencias de la asignatura:

#### Generales:

- CG7-Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar, aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a los principios éticos y a la legislación y normativa vigente.
- CG9-Capacidad para elaborar el pliego de condiciones técnicas de una instalación informática que cumpla los estándares y normativas vigentes.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



CG24-Conocimiento de la normativa y la regulación de la informática en los ámbitos nacional, europeo e internacional.

**Específicas:**

No tiene

**Básicas y Transversales:**

CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos internacionales.

CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.

CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.

CT4-Capacidad de organización, planificación, ejecución y dirección de recursos humanos.

CT5-Capacidad para valorar la repercusión social y medioambiental de las soluciones de la ingeniería, y para perseguir objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional.

**Resultados de aprendizaje:**

Analizar los aspectos relacionados en un caso de conflicto ético: alcance, colectivos afectados, posibles escenarios futuros etc. (CG9, CT2)

Analizar y comprender los procesos de transformación social producidos por las nuevas tecnologías y sus implicaciones éticas. (CG9, CT5)

Analizar, evaluar y prever las repercusiones sociales de los proyectos informáticos. (CG7, CG9)

Aplicar sus conocimientos técnicos a un proyecto en equipo que resulte útil para la sociedad (CT4)

Aprender a diseñar soluciones tecnológicas adaptables a las necesidades de individuos y grupos sociales. (CT5)

Comprender la importancia de la brecha digital y aprender a utilizar y a diseñar mecanismos tecnológicos que fomenten la igualdad y participación. (CG7, CT5)

Conocer los principios de la ética informática y la importancia de la disciplina en la sociedad de la información. (CG9)

Conocer los principios éticos, identificarlos en los códigos éticos y aplicarlos en la concepción y desarrollo de sistemas informáticos. (CG7, CG9)

Conocer y aplicar los mecanismos tecnológicos disponibles para garantizar los principios éticos. (CG7, CT5)

Debatir en público con argumentos y datos objetivos, defendiendo su propia posición frente a un tema y también reflexionar sobre las implicaciones éticas de su profesión y el uso de la tecnología habiendo sido capaz de plasmar los puntos de vista de los diferentes actores presentes en la sociedad en el debate (CT1)

Debatir razonadamente sobre un caso ético y llegar a alguna conclusión sobre lo que es correcto en dicha situación. (CG9, CT2)

Fomentar el espíritu crítico en el desarrollo de las actividades profesionales. (CG9, CT3)

Inventar mecanismos tecnológicos que fomenten los principios éticos y garanticen los códigos éticos. (CG9, CT5)

Participar activamente en la identificación de violaciones de los principios éticos y proporcionar a los usuarios conocimiento y herramientas para paliar las violaciones de estos principios. (CG7, CT3)

Presentar en público una breve exposición sobre un tema relacionado con el desarrollo de su profesión, y las implicaciones éticas y sociales de las tecnologías TICs. (CG9, CT1)

**Evaluación:**

Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.

La calificación final tendrá en cuenta:

Exámenes sobre la materia: 70-90%

Otras actividades: 10-30%

En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas.

Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.

La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.

**Evaluación detallada:**

La asignatura se califica mediante un Examen (70%) tanto en febrero como en septiembre. Y otras actividades en

**Exámenes:**

En Aula  En Lab

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

<p>el aula (30%) que no se podrán recuperar en la convocatoria de septiembre.</p> <p>- El examen teórico consta de dos partes: la primera parte (35%) consiste en una evaluación sobre los contenidos desarrollados a lo largo de la asignatura y la segunda parte del examen (35%) es liberatorio mediante la superación de pruebas realizadas a lo largo del cuatrimestre tales como trabajos colectivos e individuales, presentaciones, casos de estudio, participación en Wikis, conferencias, etc.</p> <p>- El 30% de otras actividades reflejará la evaluación de la participación y el trabajo del/la alumno/a en las diferentes actividades diarias de clase, tales como debates, foros, ejercicios en clase, entre otras.</p> <p>La asignatura tendrá una serie de conferencias de expertos invitados de asistencia obligatoria, al menos a un 66% de ellas. Para coordinar todos los grupos, éstas tendrán lugar fuera del horario de clases habitual. Se realizarán en lunes de 13:00 a 15:00 siempre que sea posible y serán grabadas en vídeo siempre que los medios técnicos lo permitan. Aquellos estudiantes que no asistan al mínimo exigido deberán responder una pregunta extra en el examen directamente relacionada con las conferencias o presentar un trabajo de reflexión equivalente, según criterio del profesor/a.</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Final Feb    <input type="checkbox"/> Parcial Feb <input type="checkbox"/> Final Jun    <input type="checkbox"/> Parcial Jun <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep    <input type="checkbox"/> Sin Examen</p>								
<p><b>Actividades formativas:</b></p> <p>Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos: Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Clases teóricas magistrales. Clases de problemas. Laboratorios. Seminarios. Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Trabajos dirigidos. Tutorías dirigidas. Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios. Realización de exámenes.</p>									
<p><b>Actividades docentes:</b></p> <table border="0"><tr><td>Reparto de créditos:</td><td>Otras actividades:</td></tr><tr><td>Teoría: 6,00</td><td>Clases teóricas participativas, debates, presentaciones de alumnos/as, trabajos individuales y grupales, charlas de conferenciantes, ejercicios prácticos grupales e individuales.</td></tr><tr><td>Problemas: 0,00</td><td></td></tr><tr><td>Laboratorios: 0,00</td><td></td></tr></table>		Reparto de créditos:	Otras actividades:	Teoría: 6,00	Clases teóricas participativas, debates, presentaciones de alumnos/as, trabajos individuales y grupales, charlas de conferenciantes, ejercicios prácticos grupales e individuales.	Problemas: 0,00		Laboratorios: 0,00	
Reparto de créditos:	Otras actividades:								
Teoría: 6,00	Clases teóricas participativas, debates, presentaciones de alumnos/as, trabajos individuales y grupales, charlas de conferenciantes, ejercicios prácticos grupales e individuales.								
Problemas: 0,00									
Laboratorios: 0,00									
<p><b>Bibliografía:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>o "Software libre para una sociedad libre", Richard Stallman, Traficantes de Sueños, 2002, 978-84-933555-1-7</li><li>o "Copyleft. Manual de uso", VVAA, Traficantes de Sueños, 2006. 978-84-96453-14-6</li><li>o "No Place to Hide: Edward Snowden, the NSA, and the U.S. Surveillance State", Glenn Greenwald, Metropolitan Books, 2014. 978-1627790734</li><li>o "La ética del hacker y el espíritu de la era de la información", Pekka Himanen, Destino, 2004, 978-8423336371</li><li>o "A Gift of Fire: Social, Legal, and Ethical Issues for Computers and the Internet", Sara Baase, 3rd Edition, Prentice Hall, 2008. 978-0136008484</li><li>o "The Wealth of Networks", Yochai Benkler, Yale University Press, 2006, 978-0300125771</li><li>o "Ethical and Social Issues in the Information Age", Joseph Migga Kizza, Text in Computer Science, Springer 2015, 978-1447149903</li></ul>									

Ficha docente guardada por última vez el 14/09/2016 11:03:00 por el usuario: Coordinador GIC

Fecha: ____ de _____ de ____
Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> 5º ( 1C )
<b>Asignatura:</b> 900266 - Ampliación de Sistemas Operativos y Redes	<b>Abrev:</b> ASOR	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Advanced Operating Systems and Networks		
<b>Materia:</b> Sistemas Operativos y Redes Avanzados		<b>6 ECTS</b>
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> No hay		
<b>Módulo:</b> Complementario		
<b>Departamento:</b> Arquitectura de Computadores y Automática		<b>Coordinador:</b> Santiago Montero, Rubén Manuel

**Descripción de contenidos mínimos:**

- Administración con lenguajes de script.
- Diseño e implementación de aplicaciones basadas en servicios del SO.
- Utilidades de monitorización.
- Introducción a sistemas distribuidos.
- Internet de nueva generación (Ipv6).
- Protocolos de encaminamiento.
- Protocolos y servicios de red avanzados.
- Programación con sockets.

**Programa detallado:**

## 1. AMPLIACIÓN DE REDES

## 1.1. Revisión del protocolo IPv4. DHCP

- Revisión de IPv4, ARP e ICMP
- Configuración dinámica (DHCP)

## 1.2. Conceptos avanzados del protocolo TCP

- Revisión de TCP
- Control de errores y temporizadores de retransmisión
- Control de flujo y congestión
- Ajuste de parámetros

## 1.3. Servicios de red

- Traducción de direcciones de red (NAT)
- Filtrado de paquetes
- Sistema de nombres de dominio (DNS)

## 1.4. Internet de nueva generación: IPv6

- Comparación con IPv4
- Direccionamiento
- Formato del datagrama
- ICMPv6

## 1.5. Encaminamiento en Internet

- Sistemas autónomos
- RIP, OSPF y BGP

## 2. AMPLIACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS

## 2.1. Introducción

- Estructura y recursos del sistema
- Arquitectura del sistema operativo Linux
- Interfaz de llamadas al sistema
- Códigos de error y gestión de errores
- Llamadas al sistema y funciones de biblioteca

## 2.2. Gestión del sistemas de ficheros

- Arquitectura del sistema de ficheros
- Manejo de ficheros ordinarios
- Manejo de directorios

## 2.3. Gestión de procesos y memoria

- Estructura e información de procesos

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

- Ejecución de programas
- Control de procesos
- Gestión de señales y temporizadores
- Comunicación mediante tuberías (pipes)

2.4. Programación con sockets

- Modelo cliente-servidor
- Tipos de sockets
- Gestión y uso de sockets

PRÁCTICAS

1.1. DHCP

1.2. TCP

1.3. DNS

1.4. IPv6

1.5. RIP

2.1. Programación shell

2.2. Entorno de desarrollo

2.3. Sistema de ficheros

2.4. Procesos

2.5. Tuberías

2.6. Sockets

**Programa detallado en inglés:**

1. ADVANCED NETWORKS

1.1. IPv4 Review. DHCP

- Review of IPv4, ARP and ICMP
- Dynamic configuration (DHCP)

1.2. TCP Advanced Concepts

- TCP review
- Error control and retransmission timers
- Flow and congestion control
- Parameter tuning

1.3. Network Services

- Network Address Translation (NAT)
- Packet filtering
- Domain Name System (DNS)

1.4. Next Generation Internet: IPv6

- Comparison with IPv4
- Datagram format
- Addressing
- ICMPv6

1.5. Internet Routing

- Autonomous Systems
- RIP, OSPF and BGP

2. ADVANCED OPERATING SYSTEMS

2.1. Introduction

- Structure and system resources
- Linux operating system architecture
- System call interface
- Error codes and error management
- System calls and library functions

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

2.2. File System Management

- File system architecture
- Regular file management
- Directory management

2.3. Process and Memory Management

- Process structure and information
- Program execution
- Process control
- Signal and timer management
- Communication with pipes

2.4. Socket Programming

- Client-server model
- Socket types
- Socket management and use

LABORATORY

1.1. DHCP

1.2. TCP

1.3. DNS

1.4. IPv6

1.5. RIP

2.1. Shell programming

2.2. Development environment

2.3. File systems

2.4. Processes

2.5. Pipes

2.6. Sockets

**Competencias de la asignatura:**

**Generales:**

- CG3-Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- CG10-Conocimiento, administración y mantenimiento sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- CG15-Conocimiento de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Operativos y diseñar e implementar aplicaciones basadas en sus servicios.
- CG16-Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Distribuidos, las Redes de Computadores e Internet y diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas.
- CG19-Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.

**Específicas:**

No tiene

**Básicas y Transversales:**

- CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos internacionales.
- CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.
- CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.
- CT4-Capacidad de organización, planificación, ejecución y dirección de recursos humanos.
- CT5-Capacidad para valorar la repercusión social y medioambiental de las soluciones de la ingeniería, y para perseguir objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:

**Resultados de aprendizaje:**

- Analizar los requisitos de funcionamiento de una red de computadores y diseñar la estructura y servicios adecuados (CG10, CG16, CT1, CT3)
- Comprensión del funcionamiento de los algoritmos de encaminamiento y configuración de los mismos (CG10, CG16, CT2, CT3)
- Desarrollo de aplicaciones distribuidas (CG3, CG10, CG15, CG16, CT2, CT3, CT5)
- Desarrollo de aplicaciones específicas para la gestión de sistemas de ficheros, gestión de memoria y sincronización y planificación de procesos (CG3, CG10, CG15, CT2, CT3)
- Desarrollo de prácticas en equipo (CT1, CT4)

**Evaluación:**

- Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.
- La calificación final tendrá en cuenta:
- Exámenes sobre la materia: 60-90%
- Otras actividades: 10-40%
- En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.
- Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.
- La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.

**Evaluación detallada:**

- Asistencia al laboratorio y realización de prácticas durante el cuatrimestre = 10%
- Examen final (en laboratorio) = 90% (50% teoría y 40% práctica). Tanto para la convocatoria de febrero como para la de septiembre.
- La nota obtenida durante el curso en las prácticas se conserva para la convocatoria de septiembre. En la convocatoria de septiembre no existirá la opción de entregar nuevas prácticas

**Exámenes:**

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> En Aula              | <input checked="" type="checkbox"/> En Lab |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Feb | <input type="checkbox"/> Parcial Feb       |
| <input type="checkbox"/> Final Jun            | <input type="checkbox"/> Parcial Jun       |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep | <input type="checkbox"/> Sin Examen        |

**Actividades formativas:**

- Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:
- Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:
- Clases teóricas magistrales.
  - Clases de problemas.
  - Laboratorios.
  - Seminarios.
- Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:
- Trabajos dirigidos.
  - Tutorías dirigidas.
- Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:
- Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.
  - Realización de exámenes.

**Actividades docentes:**

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| Reparto de créditos: | Otras actividades: |
| Teoría: 3,00         | No tiene           |
| Problemas: 0,00      |                    |
| Laboratorios: 3,00   |                    |

**Bibliografía:**

- A.S. Tanenbaum and A.S. Woodhull.; Operating Systems Design and Implementation. Prentice Hall. 3rd Edition; Enero 2006
- Robert Love; Linux Kernel Development. Addison-Wesley. 3rd Edition. Julio 2010
- F. Márquez García. "UNIX. Programación Avanzada". 3ª Edición. Editorial RA-MA, 2004
- L. Parziale. "TCP/IP Tutorial and Technical Overview". 8th edition. IBM RedBooks. 2006.
- Q. Li. "IPv6 Core Protocols Implementation". 1st edition. Morgan Kaufmann Publishers. 2005.
- F. Halsall. "Redes de Computadores e Internet". 5ª edición. Addison-Wesley. 2006.

Ficha docente guardada por última vez el 21/09/2016 22:58:00 por el usuario: Coordinador GII

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> 5º ( 1C )
<b>Asignatura:</b> 900267 - Arquitectura de Computadores	<b>Abrev:</b> AC	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Computer Architecture		
<b>Materia:</b> Tecnología y Arquitectura de Computadores		<b>12 ECTS</b>
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> Tecnología y organización de computadores		<b>6 ECTS</b>
<b>Módulo:</b> Complementario		
<b>Departamento:</b> Arquitectura de Computadores y Automática		<b>Coordinador:</b> Hermida Correa, Román

**Descripción de contenidos mínimos:**

Paralelismo a nivel de instrucción y a nivel thread.  
Introducción a los multiprocesadores: Problemas de sincronización.  
E/S y sistemas de almacenamiento.

**Programa detallado:**

Módulo 1. Introducción y tendencias en arquitectura de computadores.

- Contexto de la asignatura
- Evolución tecnológica, binomio arquitectura-tecnología
- Consumo de energía
- Factores determinantes del coste
- Fiabilidad
- Medidas de rendimiento

Módulo 2. Paralelismo a nivel de instrucción y multithreading.

- Técnicas de compilación básicas.
- Planificación dinámica de instrucciones: dependencias y renombramiento de registros
- Técnicas de predicción de saltos.
- Ejecución especulativa.
- Lanzamiento múltiple con planificación estática
- Lanzamiento múltiple con planificación dinámica
- Arquitectura VLIW
- Límites del paralelismo a nivel de instrucción.
- Ejemplos: Evolución de arquitecturas Intel
- Multithreading: concepto y tipos
- Ejemplos de arquitecturas multithread

Módulo 3. Paralelismo a nivel de datos.

- Concepto de arquitectura vectorial
- Instrucciones SIMD para procesamiento multimedia
- Unidades para procesamiento gráfico (GPUs)
- Paralelismo a nivel bucle: vectorización

Módulo 4. Multiprocesadores

- Conceptos básicos de multiprocesamiento
- La red de interconexión
- Arquitecturas de memoria compartida centralizada.
- Coherencia de cache: protocolos.
- Arquitectura de memoria compartida distribuida.
- Coherencia basada en directorio.
- Sincronización. Primitivas de sincronización.
- Concepto de consistencia de memoria: modelos.
- Introducción a la programación paralela

**Programa detallado en inglés:**

- o Module 1. Introduction and trends in computer architecture  
Context of the course  
Technological evolution. The technology-architecture interaction.  
Energy consumption  
Key components of cost.  
Reliability  
Measuring performance
- o Module 2. Instruction-level parallelism (ILP) and multithreading.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Basic compilation techniques  
Dynamic instruction scheduling: dependences and register renaming  
Branch prediction  
Speculative execution  
Multiple issue with static scheduling  
Multiple issue with dynamic scheduling  
VLIW architecture  
Limits of ILP  
Examples: Evolutions of Intel architectures  
Multithreading: concept and types  
Examples of multithread architectures

- o Module 3. Data-level parallelism
  - Vector architecture
  - SIMD instruction set extensions for multimedia
  - Graphics processing units (GPUs)
  - Loop-level parallelism: vectorization
- o Module 4. Multiprocessors
  - Basic concepts of multiprocessing
  - The interconnection network
  - Centralized shared memory architectures
  - Cache coherence: protocols.
  - Distributed shared memory architectures
  - Directory-based cache coherence
  - Synchronization: primitives
  - Concept of memory consistency: models
  - Introduction to parallel programming

**Competencias de la asignatura:**

**Generales:**

No tiene

**Específicas:**

CE\_GIC3-Capacidad de analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software para las mismas.

**Básicas y Transversales:**

CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos internacionales.

CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.

CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.

**Resultados de aprendizaje:**

Analizar las limitaciones de paralelismo a nivel de instrucciones y estudiar alternativas arquitectónicas para superar dichas limitaciones (CE\_GIC3)

Comprender el paralelismo a nivel de datos y las arquitecturas que lo explotan, así como las instrucciones vectoriales y los mecanismos de vectorización (CE\_GIC3)

Comprender la influencia mutua entre tecnología de circuitos integrados y diseño arquitectónico, así como sus repercusiones sociales y económicas (CE\_GIC3)

Comprender la organización de las arquitecturas con paralelismo a nivel de "thread", y analizar los diferentes mecanismos de cambio de "thread" (CE\_GIC3)

Comprender los mecanismos para gestionar la ejecución de instrucciones en desorden y la especulación de saltos, así como el incremento de la capacidad de procesamiento que se deriva de dichas técnicas (CE\_GIC3)

Conocer la organización de sistemas multiprocesador, y comprender los mecanismos para el intercambio de información entre los diferentes procesadores, así como analizar las alternativas para el diseño de su jerarquía de memoria (CE\_GIC3)

Conocer la terminología propia de la arquitectura de computadores en lengua inglesa y manejar fuentes bibliográficas en dicha lengua (CT1,

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

CE\_GIC3)

Conocer las medidas para expresar el rendimiento de computadores en diferentes contextos, con inclusión de los aspectos técnicos y económicos (CE\_GIC3)

Resolver problemas de Arquitectura de Computadores seleccionando la solución más adecuada entre las posibles. (CT2, CT3)

**Evaluación:**

Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.

La calificación final tendrá en cuenta:

Exámenes sobre la materia: 60-90%

Otras actividades: 10-40%

En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.

Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.

La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.

**Evaluación detallada:**

A mitad del cuatrimestre habrá una prueba de clase opcional y no liberatoria, cuyo peso en la nota de la asignatura será del 20% para los alumnos que deseen realizarla.

Convocatoria de febrero: Examen final obligatorio y escrito, formado por teoría y problemas. La nota de esta convocatoria será la mayor de la dos siguientes:

- Nota de la prueba de clase x 0,2 + Nota examen x 0,7 + Nota entrega ejercicios x 0,1

- Nota examen x 0,9 + Nota entrega ejercicios x 0,1.

Convocatoria de septiembre: Examen final escrito que incluye teoría y problemas. La nota de esta convocatoria será Nota examen x 0,9 + Nota entrega ejercicios x 0,1

La nota entrega de ejercicios será la obtenida en la convocatoria de febrero.

Mismo examen (prácticas y otros elementos de evaluación, en su caso) en todos los grupos y criterios detallados de puntuación comunes.

**Exámenes:**

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> En Aula   | <input type="checkbox"/> En Lab      |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Feb | <input type="checkbox"/> Parcial Feb |
| <input type="checkbox"/> Final Jun            | <input type="checkbox"/> Parcial Jun |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep | <input type="checkbox"/> Sin Examen  |

**Actividades formativas:**

Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:

Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Clases teóricas magistrales.

Clases de problemas.

Laboratorios.

Seminarios.

Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Trabajos dirigidos.

Tutorías dirigidas.

Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.

Realización de exámenes.

**Actividades docentes:**

Reparto de créditos:

Teoría: 4,50

Problemas: 1,50

Laboratorios: 0,00

Otras actividades:

Clases teóricas: 3 horas de clases teóricas a la semana en aula.

Clases prácticas: 1 hora de clase práctica (problemas, discusión, ...) a la semana en aula.

Total horas presenciales: 4h. (40%)

**Bibliografía:**

Básica:

- Hennessy, J. L., Patterson, D.A., "Computer Architecture: A Quantitative Approach", 5ª Ed., Morgan-Kaufmann, 2012.

- Culler, D., Singh, J., "Parallel Computer Architecture: A Hardware/Software Approach", Morgan Kaufmann, 1999

Complementaria:

- Baer, J.-L., "Microprocessor Architecture", Cambridge University Press, 2010

- Shen, J.P., Lipasti, M.H., "Modern Processor Design", McGraw Hill, 2005

- Sima, D., Fountain, T., Kacsuk, P., "Advanced Computer Architectures: A Design Space Approach", Addison Wesley, 1997.

Ficha docente guardada por última vez el 23/09/2016 9:47:00 por el usuario: Coordinador GIC

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> 5º ( 1C )
<b>Asignatura:</b> 900268 - Desarrollo de sistemas interactivos	<b>Abrev:</b> DSI	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Interactive Systems Development		
<b>Materia:</b> Interacción persona-computador		<b>6 ECTS</b>
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> No hay		
<b>Módulo:</b> Tecnología específica: Computación		
<b>Departamento:</b> Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial		<b>Coordinador:</b> Moreno Ger, Pablo

**Descripción de contenidos mínimos:**

Fundamentos de la Interacción persona-computador.  
Modelos y metáforas de interacción.  
Diseño de implementación de aplicaciones interactivas.  
Evaluación de sistemas interactivos.  
Interfaces a Bases de Datos y Sistemas de Información.  
Interfaces inteligentes.  
Accesibilidad e interfaces para usuarios con necesidades especiales.

**Programa detallado:**

- 1.- Introducción a la Interacción Persona-Ordenador (IPO). Usabilidad.
- 2.- Modelos y metáforas de interacción.
- 3.- Diseño e implementación de aplicaciones interactivas. Diseño centrado en el usuario.
- 4.- Evaluación de sistemas interactivos.
- 5.- Conceptos avanzados.

**Programa detallado en inglés:**

- 1.- Introduction to Human-Computer Interaction (HCI). Usability.
- 2.- Interaction models and metaphors.
- 3.- Design and development of interactive applications: User-centered design.
- 4.- Assessment of interactive systems.
- 5.- Advanced concepts

**Competencias de la asignatura:****Generales:**

CG21-Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona computador que garanticen la accesibilidad y usabilidad a los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

**Específicas:**

CE\_C6-Capacidad para desarrollar y evaluar sistemas interactivos y de presentación de información compleja y su aplicación a la resolución de problemas de diseño de interacción persona computadora.

CE\_TI3-Capacidad para emplear metodologías centradas en el usuario y la organización para el desarrollo, evaluación y gestión de aplicaciones y sistemas basados en tecnologías de la información que aseguren la accesibilidad, ergonomía y usabilidad de los sistemas.

**Básicas y Transversales:**

CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos internacionales.

CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.

CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.

CT4-Capacidad de organización, planificación, ejecución y dirección de recursos humanos.

CT5-Capacidad para valorar la repercusión social y medioambiental de las soluciones de la ingeniería, y para perseguir objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional.

**Resultados de aprendizaje:**

Aplicar el Diseño Centrado en Usuario trabajando en equipo para diseñar un gran sistema interactivo con un interfaz innovadora. (CG21, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CE\_C6, CE\_TI3)

Argumentar decisiones de diseño en el desarrollo de interfaces. (CG21, CT1, CT2)

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



# UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

## FACULTAD DE INFORMATICA

- Comprender el impacto del diseño de interfaces en la Experiencia de Usuario. (CG21, CT2, CT3, CT5)
- Conocer el campo de la Usabilidad y su repercusión en la aceptabilidad de los sistemas informáticos. (CG21, CT5)
- Conocer los distintos procesos de evaluación de usabilidad y aceptabilidad de un sistema. (CG21, CT2, CT3, CT5, CE\_C6, CE\_TI3)
- Conocer los procesos de Diseño Centrado en Usuario (CG21, CT2, CE\_C6, CE\_TI3)
- Conocer y combinar los distintos patrones de diseño de interfaces. (CG21, CE\_C6, CE\_TI3)
- Distinguir entre los conceptos de Funcionalidad, Usabilidad y Experiencia de Usuario (CG21, CT3, CT5, CE\_TI3)
- Dominar el vocabulario de modelos y metáforas de interacción. (CG21, CE\_C6)
- Entender los principios de la disciplina de la Interacción Persona-Ordenador (CG21, CT5)

### Evaluación:

Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.

La calificación final tendrá en cuenta:

Exámenes sobre la materia: 70-90%

Otras actividades: 10-30%

En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.

Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.

La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.

### Evaluación detallada:

Para aprobar la asignatura, el alumno deberá superar la evaluación continua (ejercicios y prácticas) y una prueba final (examen o proyecto).

La nota final de la asignatura se calculará en base a la siguiente fórmula:  $0.7 * NF + 0.3 * NP$

Siendo:

\* NF: nota del examen o proyecto final

\* NP: nota de las prácticas y ejercicios propuestos durante el curso.

Para calcular la media es requisito necesario obtener al menos un 5 en ambos apartados.

Las calificaciones obtenidas en cualquiera de las pruebas se mantendrán para la convocatoria de septiembre.

Los ejercicios y prácticas suspensos podrán entregarse de nuevo en septiembre.

### Exámenes:

- |   |  |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> En Aula   | <input checked="" type="checkbox"/> En Lab |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Feb | <input type="checkbox"/> Parcial Feb       |
| <input type="checkbox"/> Final Jun            | <input type="checkbox"/> Parcial Jun       |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep | <input type="checkbox"/> Sin Examen        |

### Actividades formativas:

Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:

Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Clases teóricas magistrales.

Clases de problemas.

Laboratorios.

Seminarios.

Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Trabajos dirigidos.

Tutorías dirigidas.

Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:

Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.

Realización de exámenes.

### Actividades docentes:

Reparto de créditos:

Teoría: 3,00

Problemas: 0,00

Laboratorios: 3,00

Otras actividades:

Clases teóricas: Enseñanza presencial teórica.

Laboratorios: Realización de prácticas tutorizadas en el laboratorio.

Trabajos dirigidos: Realización de trabajos individuales o colectivos con presentaciones en clase.

### Bibliografía:

\* About face 3 : the essentials of interaction design. Alan Cooper, Robert Reimann, and Dave Cronin. Wiley, cop. 2007

\* Usability Engineering. Jakob Nielsen. AP Professional, 1993.

\* Handbook of Usability Testing. Jeff Rubin, Dana Chisnell. Wiley Publishing. 2008.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Ficha docente guardada por última vez el 22/09/2016 16:36:00 por el departamento: Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> Optativas 5º ( 1C )
<b>Asignatura:</b> 900240 - Programación paralela para móviles y multicores	<b>Abrev:</b> PP	6 ECTS
<b>Asignatura en Inglés:</b>		
<b>Materia:</b> Complementos de computadores		12 ECTS
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> Seguridad en redes		6 ECTS
<b>Módulo:</b> Optativo		
<b>Departamento:</b> Arquitectura de Computadores y Automática		<b>Coordinador:</b> Prieto Matias, Manuel

**Descripción de contenidos mínimos:**

No tiene

**Programa detallado:**

Tema 1: Introducción a la Programación paralela

- 1.1 Motivación. ¿por qué la computación paralela?. Prestaciones
- 1.2 Memoria Compartida vs Memoria Distribuida. Paradigmas de programación.
- 1.3 Sistemas multicore y dispositivos móviles. Arquitecturas.

Tema 2: Programación paralela en dispositivos móviles

- 2.1 Introducción a la plataforma Android.
- 2.2 Hilos, controladores.
- 2.3 Render Script
- 2.4 MARE (Multicore Asynchronous Runtime Environment)
- 2.5 OpenCL para Android
- 2.6 Casos Prácticos  
(Prácticas tema 2)

Tema 3- Programación paralela con OpenMP.

- 3.1 Introducción a OpenMP. Evolución de las diferentes versiones.
- 3.2 Directivas OpenMP
- 3.3 Clausulas y Funciones de OpenMP
- 3.4 Ejecución múltiples hebras.
- 3.5 Variables de Entorno
- 3.6 Dependencia de datos, Interferencia. Sincronización.
- 3.7 Planificación y Transformación de bucles.
- 3.8 Rendimiento en OpenMP
- 3.9 Casos prácticos  
(Prácticas Tema 3)

Tema 4 Nuevos paradigmas y herramientas de programación para Multicores

- 4.1 Entorno Intel Parallel Composer
- 4.2 Intel TBB/ ArBB
- 4.3 Cilk, Cilk+ .
- 4.4 Comparación de estos paradigmas con OpenMP  
(Prácticas Tema 4)

**Programa detallado en inglés:**

No tiene

**Competencias de la asignatura:****Generales:**

CG16-Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Distribuidos, las Redes de Computadores e Internet y diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas.

CG19-Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.

**Específicas:**

No tiene

**Básicas y Transversales:**

CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos internacionales.

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.

CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.

CT4-Capacidad de organización, planificación, ejecución y dirección de recursos humanos.

CT5-Capacidad para valorar la repercusión social y medioambiental de las soluciones de la ingeniería, y para perseguir objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional.

**Resultados de aprendizaje:**

Aprender y practicar los conceptos complementarios de Programación paralela para móviles y multicores

**Evaluación:**

No tiene

**Evaluación detallada:**

Dos modalidades

Evaluación Continua: Prácticas (50%) + Exposición y entrega de trabajos (50%) o bien

Calificación Examen final: 100% examen final.

**Exámenes:**

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> En Aula   | <input type="checkbox"/> En Lab      |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Feb | <input type="checkbox"/> Parcial Feb |
| <input type="checkbox"/> Final Jun            | <input type="checkbox"/> Parcial Jun |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep | <input type="checkbox"/> Sin Examen  |

**Actividades formativas:**

No tiene

**Actividades docentes:**

Reparto de créditos:

Teoría: 3,00

Problemas: 0,00

Laboratorios: 3,00

Otras actividades:

No tiene

**Bibliografía:**

- <http://developer.android.com/guide/topics/renderscript/index.html>
- Pro Android Apps Performance Optimization, Herv Guihot, Apress. ISBN-10: 1430239999
- <https://code.google.com/p/aopencl/>
- <https://developer.qualcomm.com/mobile-development/maximize-hardware/parallel-computing-mare>
- Introduction to Parallel Programming, Peter Pacheco (Autor)
- Using OpenMP: Portable Shared Memory Parallel Programming (Scientific and Engineering Computation) Barbara Chapman (Autor), Gabriele Jost (Autor), Ruud van der Pas (Autor), MIT press 2008.
- Structured Parallel Programming: Patterns for Efficient Computation. Michael McCool (Author), James Reinders (Author), Arch RobisoMK, 2012.
- Intel Threading Building Blocks : outfitting C++ for multi-core processor parallelism. James Reindes (Author)

Ficha docente guardada por última vez el 28/10/2015 12:45:00 por el usuario: Vic. Ordenación Académica

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> Optativas 5º ( 2C )
<b>Asignatura:</b> 900241 - Seguridad en redes	<b>Abrev:</b> SER	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Network security		
<b>Materia:</b> Complementos de computadores		<b>6 ECTS</b>
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> No hay		
<b>Módulo:</b> Optativo		
<b>Departamento:</b> Arquitectura de Computadores y Automática		<b>Coordinador:</b> Pardines Lence, Inmaculada

**Descripción de contenidos mínimos:**

No tiene

**Programa detallado:**

**TEORÍA**

Módulo 1. Introducción a la seguridad

- 1.1. Introducción
- 1.2. Vulnerabilidades y amenazas
- 1.3. Anatomía de un ataque
- 1.4. Servicios y mecanismos de seguridad
- 1.5. Aspectos legales y éticos

Módulo 2. Seguridad en las comunicaciones

- 2.1. Introducción a la criptografía
- 2.2. Criptografía de clave secreta
- 2.3. Funciones resumen
- 2.4. Criptografía de clave pública
- 2.5. Certificados digitales y modelos de confianza
- 2.6. Aplicaciones para comunicaciones seguras

Módulo 3. Seguridad en redes

- 3.1. Vulnerabilidades en protocolos de red y ataques
- 3.2. Cortafuegos
- 3.3. Detección de intrusos
- 3.4. Conexiones de red seguras
- 3.5. Seguridad en redes inalámbricas

Módulo 4. Seguridad de servidores de Internet

- 4.1. Seguridad Web
- 4.2. Seguridad del correo electrónico
- 4.3. Seguridad DNS

**PRÁCTICAS**

Módulo 2. Seguridad en las comunicaciones

- 2.1. Criptografía de clave secreta y funciones resumen (OpenSSL y GnuPG)
- 2.2. Criptografía de clave pública (OpenSSL y GnuPG)
- 2.3. Certificados digitales (OpenSSL y GnuPG)

Módulo 3. Seguridad en redes

- 3.1. Laboratorio virtual para pruebas de seguridad
- 3.2. Ataques a protocolos de red (hping3 y nmap)
- 3.3. Cortafuegos (iptables)
- 3.4. Detección de intrusos (snort)
- 3.5. Conexiones seguras a nivel de red (IPsec)
- 3.6. Conexiones seguras a nivel de transporte (OpenVPN y OpenSSH)

Módulo 4. Seguridad de servidores de Internet

- 4.1. Ataques web (Mutillidae II)
- 4.2. Fortificación de un servidor web (Apache)
- 4.3. Seguridad de e-mail (SPF y DKIM) y DNS (DNSSEC)

**Programa detallado en inglés:**

**THEORY**

Module 1. Introduction to security

- 1.1. Introduction
- 1.2. Vulnerabilities and threats
- 1.3. Anatomy of an attack
- 1.4. Security services and mechanisms
- 1.5. Ethical and legal aspects

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

Module 2. Communication security  
2.1. Introduction to cryptography  
2.2. Secret key cryptography  
2.3. Hash functions  
2.4. Public key cryptography  
2.5. Digital certificates and trust models  
2.6. Applications for secure communications

Module 3. Network security  
3.1. Network protocol vulnerabilities and attacks  
3.2. Firewalls  
3.3. Intrusion detection  
3.4. Secure network connections  
3.5. Wireless network security

Module 4. Internet server security  
4.1. Web security  
4.2. E-mail security  
4.3. DNS security

**LABORATORY**

Module 2. Communication security  
2.1. Secret key cryptography and hash functions (OpenSSL and GnuPG)  
2.2. Public key cryptography (OpenSSL and GnuPG)  
2.3. Digital certificates (OpenSSL and GnuPG)

Module 3. Network security  
3.1. Virtual laboratory for security tests  
3.2. Network protocol attacks (hping3 and nmap)  
3.3. Firewalls (iptables)  
3.4. Intrusion detection (snort)  
3.5. Network-level secure connections (IPsec)

Module 4. Internet server security  
4.1. Web attacks (Mutillidae II)  
4.2. Web server hardening (Apache)  
4.3. E-mail (SPF and DKIM) and DNS (DNSSEC) security

**Competencias de la asignatura:**

**Generales:**  
No tiene

**Específicas:**  
No tiene

**Básicas y Transversales:**  
No tiene

**Resultados de aprendizaje:**  
Aprender y practicar los conceptos complementarios de Seguridad en redes

**Evaluación:**  
Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.  
Al tener las materias optativas muy diversas características la calificación de las mismas podrá ser muy variada, por lo que los rangos se dejan muy abiertos:  
• Exámenes sobre la materia: 0-60%  
• Otras actividades: 100-40%

En el apartado “Otras actividades” se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.  
Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.  
La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.

**Evaluación detallada:**

**Exámenes:**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

Asistencia al laboratorio y realización de prácticas 40%, esta nota se consigue a lo largo del cuatrimestre y por lo tanto no se podrá recuperar ni en junio ni en septiembre Examen final (en aula) 60% tanto en la convocatoria de junio como en la de septiembre.	<input checked="" type="checkbox"/> En Aula <input type="checkbox"/> En Lab <input type="checkbox"/> Final Feb <input type="checkbox"/> Parcial Feb <input checked="" type="checkbox"/> Final Jun <input type="checkbox"/> Parcial Jun <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep <input type="checkbox"/> Sin Examen
<b>Actividades formativas:</b> No tiene	
<b>Actividades docentes:</b> Reparto de créditos:                      Otras actividades: Teoría: 3,60                                      No tiene Problemas: 0,00 Laboratorios: 2,40	
<b>Bibliografía:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• E. Cole. Network Security Bible, 2nd Edition. Ed. John Wiley &amp; Sons. 2009</li><li>• M. Stewart. Network Security, Firewalls, and VPNs. Ed. Jones &amp; Bartlett Learning. 2010</li><li>• J. Vacca. Computer and Information Security Handbook. Ed. Morgan Kaufmann. 2009</li><li>• B. Burns y otros. Security Power Tools. Ed. O'Reilly. 2007</li><li>• S. MacClure y otros. Hacking exposed 6. Ed. MacGraw Hill. 2009</li><li>• R. Johnson and M. Merkow. Security Policies and Implementation Issues. Ed. Jones &amp; Bartlett Learning. 2010</li></ul>	

Ficha docente guardada por última vez el 07/07/2016 11:18:00 por el usuario: Coordinador GIC

Fecha: ____ de _____ de ____ Firma del Director del Departamento:   
--



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> Optativas 5º ( 1C )
<b>Asignatura:</b> 900243 - Aprendizaje automático y big data	<b>Abrev:</b> AA	6 ECTS
<b>Asignatura en Inglés:</b>		
<b>Materia:</b> Complementos de ingeniería de software e inteligencia artificial		24 ECTS
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b>		
Ingeniería de sistemas basados en el conocimiento		6 ECTS
Ingeniería web		6 ECTS
Programación evolutiva		6 ECTS
<b>Módulo:</b> Optativo		
<b>Departamento:</b> Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial		<b>Coordinador:</b> González Calero, Pedro Antonio

<b>Descripción de contenidos mínimos:</b> No tiene	
<b>Programa detallado:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Introducción al aprendizaje automático.</li><li>2. Métodos de regresión.</li><li>3. Redes neuronales.</li><li>4. Diseño de sistemas de aprendizaje automático.</li><li>5. Support Vector Machines.</li><li>6. Aprendizaje no supervisado.</li><li>7. Detección de anomalías.</li><li>8. Sistemas de recomendación.</li><li>9. Aprendizaje automático a gran escala.</li></ol>	
<b>Programa detallado en inglés:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Introduction to Machine Learning</li><li>2. Linear and Logistic Regression</li><li>3. Neural Networks</li><li>4. Designing a Machine Learning system</li><li>5. Support Vector Machines</li><li>6. Unsupervised learning</li><li>7. Anomaly detection</li><li>8. Recommender Systems</li><li>9. Large Scale Machine Learning</li></ol>	
<b>Competencias de la asignatura:</b>	
<b>Generales:</b> No tiene	
<b>Específicas:</b> No tiene	
<b>Básicas y Transversales:</b> <p>CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos internacionales.</p> <p>CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.</p> <p>CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.</p> <p>CT4-Capacidad de organización, planificación, ejecución y dirección de recursos humanos.</p> <p>CT5-Capacidad para valorar la repercusión social y medioambiental de las soluciones de la ingeniería, y para perseguir objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional.</p>	
<b>Resultados de aprendizaje:</b> Aprender y practicar los conceptos complementarios de Aprendizaje automático y Big Data	
<b>Evaluación:</b> No tiene	
<b>Evaluación detallada:</b>	<b>Exámenes:</b>

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

<p>Convocatorias de Febrero y Septiembre: Es obligatoria la asistencia a clase y la realización de prácticas. Es necesaria la realización en grupo de un proyecto y su defensa individual: - Defensa del proyecto: 30% de la nota - Trabajo escrito sobre el proyecto: 70% de la nota. Existe la posibilidad de entregar las prácticas en la convocatoria de septiembre, manteniéndose para septiembre las calificaciones de las prácticas aprobadas durante el curso.</p>	<input type="checkbox"/> En Aula	<input type="checkbox"/> En Lab
	<input type="checkbox"/> Final Feb	<input type="checkbox"/> Parcial Feb
	<input type="checkbox"/> Final Jun	<input type="checkbox"/> Parcial Jun
	<input type="checkbox"/> Final Sep	<input checked="" type="checkbox"/> Sin Examen
<b>Actividades formativas:</b> No tiene		
<b>Actividades docentes:</b> Reparto de créditos: Teoría: 3,00 Problemas: 0,00 Laboratorios: 3,00		
Otras actividades: Actividades presenciales: 40% de la dedicación del alumno. Estas actividades incluirán: Clases teóricas magistrales. Laboratorios. Actividades dirigidas: 10% de la dedicación del alumno. Estas actividades incluirán: Tutorías dirigidas. Trabajo personal: 50% de la dedicación del alumno. Estas actividades incluirán: Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de prácticas. Realización de exámenes.		
<b>Bibliografía:</b> Trevor Hastie, Robert Tibshirani and Jerome Friedman; The Elements of Statistical Learning; Springer, 2009.  Christopher Bishop; Pattern Recognition and Machine Learning; Springer, 2006.  Tom M. Mitchell; Machine Learning; McGraw-Hill, 1997.  Ian H. Witten, Eibe Frank and Mark A. Hall; Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Third Edition; Morgan Kaufmann, 2011.		

Ficha docente guardada por última vez el 22/09/2016 15:23:00 por el departamento: Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> Optativas 5º ( A )
<b>Asignatura:</b> 900245 - Ingeniería de sistemas basados en el conocimiento	<b>Abrev:</b> ISBC	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Knowledge Based Systems		
<b>Materia:</b> Complementos de ingeniería de software e inteligencia artificial		<b>24 ECTS</b>
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b>		
Aprendizaje automático y big data		6 ECTS
Ingeniería web		6 ECTS
Programación evolutiva		6 ECTS
<b>Módulo:</b> Optativo		
<b>Departamento:</b> Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial		<b>Coordinador:</b> Díaz Agudo, Mª Belén

**Descripción de contenidos mínimos:**

No tiene

**Programa detallado:**

- Introducción a los SBC. Estructura y Ciclo de Vida de los SBC. Desarrollo de SBC. Ingeniería del Conocimiento. Modelo de desarrollo de sistemas basados en conocimiento. Herramientas. Arquitectura de un SBC. Análisis de Viabilidad. Especificación de requisitos. Diseño preliminar. Paradigmas de razonamiento.
- Paradigmas de representación e inferencia de conocimiento:
  - Razonamiento basado en casos. Introducción al razonamiento basado en casos. Dominios de aplicación de los sistemas CBR. Recuperación de casos. Ejemplos de sistemas CBR. Aplicaciones. Herramientas. jCOLIBRI. Sistemas de Recomendación de productos.
  - Razonamiento Textual. CBR Textual usando técnicas de IR (Information Retrieval). Sistemas de Acceso Inteligente a la Información. Sistemas de clasificación automática de documentos.
  - Razonamiento con ontologías. Introducción a las Ontologías (desarrollo y aplicaciones) . Lenguajes de representación de ontologías. Web Semántica. Protege - OWL
- IA en entornos de simulación Introducción a los agentes software. Definición. Clasificación. Agentes y entorno. Racionalidad. Sistemas multiagentes. Diseño de agentes. Arquitecturas de agentes. Entornos de simulación. Batallas de tanques: RoboCode. Partidos de fútbol (SoccerBots)
- Adquisición de conocimiento Técnicas y metodologías de adquisición de conocimiento. Técnicas de extracción automática de conocimiento. Aprendizaje máquina, Data Mining.

**Programa detallado en inglés:**

- Knowledge Based Systems (KBS). Introduction. KBS Life Cycle. KBS Development. Knowledge Engineering. KBS Development model. Tools. KBS Architecture. Viability analysis, Requirements specification. KBS Design. Reasoning Paradigms.
- Paradigms on Knowledge Representation and inference:
  - Case Based Reasoning (CBR): introduction, application domains, case retrieval and reuse. CBR system examples and tools. jCOLIBRI. Recommender systems.
  - Textual reasoning. Textual CBR using IR (Information Retrieval) techniques. Intelligent access to information systems. Automatic document classification systems.
  - Ontologies. Introduction. Reasoning. Development. Applications. Ontology languages. Semantic Web. Protege-OWL.
- AI in simulation environments. Software agents. Introduction. Definition. Classification. Agents and environment. Rationality. Design. Agent Architectures. Multiagent systems. Simulation environments: tanks (RoboCode). SoccerBots.
- Knowledge acquisition. Technologies and methodologies. Automatic knowledge extraction from data. Machine learning and data mining basics.

**Competencias de la asignatura:**

**Generales:**

- CG4-Conocimiento de la estructura, organización, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, los fundamentos de su programación, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- CG11-Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.
- CG23-Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica.

**Específicas:**

No tiene

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

**Básicas y Transversales:**

CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos internacionales.

CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.

CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.

**Resultados de aprendizaje:**

Aprender y practicar los conceptos complementarios de Ingeniería de sistemas basados en el conocimiento

**Evaluación:**

No tiene

**Evaluación detallada:**

Evaluación continua mediante la realización y defensa de prácticas realizadas en grupos de 2/3 personas.

No se descarta la realización de examen para situaciones particulares: entrega de trabajos no originales, no asistencia a clase.

**Exámenes:**

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> En Aula   | <input type="checkbox"/> En Lab                |
| <input type="checkbox"/> Final Feb | <input type="checkbox"/> Parcial Feb           |
| <input type="checkbox"/> Final Jun | <input type="checkbox"/> Parcial Jun           |
| <input type="checkbox"/> Final Sep | <input checked="" type="checkbox"/> Sin Examen |

**Actividades formativas:**

No tiene

**Actividades docentes:**

Reparto de créditos:

Teoría: 3,00

Problemas: 0,00

Laboratorios: 3,00

Otras actividades:

No tiene

**Bibliografía:**

Material de clase publicado en el campus virtual.

Robert J. Schalkoff: Intelligent Systems: Principles, Paradigms, And Pragmatics Hardcover – November 9, 2009

A. Tiwana; The Knowledge Management Toolkit: Practical Techniques for Building a Knowledge ; Prentice Hall, 1999;

Rajendra Akerkar : Knowledge-Based Systems – August 25, 2009

John Davies, Rudi Studer, Paul Warren (Eds).Semantic Web Technologies: Trends and Research in Ontology-based Systems. Wiley (July 11, 2006)

Ian Witten, Eibe Frank, Mark Hall. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. January 2011. Morgan Kaufmann Publishers (ISBN: 978-0-12-374856-0)

Ficha docente guardada por última vez el 31/08/2015 10:41:00 por el usuario: Vic. Estudios

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> Optativas 5º ( 2C )
<b>Asignatura:</b> 900246 - Ingeniería web	<b>Abrev:</b> IW	6 ECTS
<b>Asignatura en Inglés:</b> Web engineering		
<b>Materia:</b> Complementos de ingeniería de software e inteligencia artificial		24 ECTS
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b>		
Aprendizaje automático y big data		6 ECTS
Ingeniería de sistemas basados en el conocimiento		6 ECTS
Programación evolutiva		6 ECTS
<b>Módulo:</b> Optativo		
<b>Departamento:</b> Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial		<b>Coordinador:</b> Freire Morán, Manuel

<b>Descripción de contenidos mínimos:</b> No tiene
<b>Programa detallado:</b> La asignatura tendrá un fuerte componente práctico, e implicará la realización de proyectos en grupo. El temario cubre: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Tecnologías básicas: HTTP, HTML y XML</li><li>2. Servidores básicos con Java: Servlets</li><li>3. MVC en cliente, e introducción a JS y CSS</li><li>4. Persistencia en el servidor: JPA y sesiones</li><li>5. MVC en servidor</li><li>6. Intercambio de información con XML y JSON</li><li>7. Ecosistema web Java</li></ol>
<b>Programa detallado en inglés:</b> Students are expected to work in teams to develop sites that demonstrate correct use of web technologies under a Java environment, including: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Basic technologies: HTTP, HTML and XML</li><li>2. Basic servers with Java: Servlets</li><li>3. Client-side MVC, and introduction to JS and CSS</li><li>4. Server-side persistence: JPA and sessions</li><li>5. Server-side MVC</li><li>6. Information exchange with XML and JSON</li><li>7. Java web ecosystem</li></ol>
<b>Competencias de la asignatura:</b>
<b>Generales:</b> No tiene
<b>Específicas:</b> No tiene
<b>Básicas y Transversales:</b> CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos internacionales.  CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.  CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.  CT4-Capacidad de organización, planificación, ejecución y dirección de recursos humanos.  CT5-Capacidad para valorar la repercusión social y medioambiental de las soluciones de la ingeniería, y para perseguir objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional.
<b>Resultados de aprendizaje:</b> Aprender y practicar los conceptos complementarios de Ingeniería web
<b>Evaluación:</b> Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma. Al tener las materias optativas muy diversas características la calificación de las mismas podrá ser muy variada, por lo que los rangos se dejan muy abiertos: • Exámenes sobre la materia: 0-60% • Otras actividades: 100-40%

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.

Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.

La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.

**Evaluación detallada:**

Proyectos, trabajos, y presentaciones: 40%; Examen final: 60%

Será obligatoria la realización de un proyecto en grupo, con varias entregas intermedias y una presentación. El examen será

individual sobre el proyecto entregado por cada grupo, y su nota se sumará a la del proyecto presentado. La asistencia al

laboratorio y demás actividades evaluables (presentaciones del proyecto) es obligatoria.

También será posible entregar proyectos en septiembre. De no entregarse un proyecto para septiembre, se mantendrá la nota obtenida en la entrega de proyecto de junio.

**Exámenes:**

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> En Aula              | <input checked="" type="checkbox"/> En Lab |
| <input type="checkbox"/> Final Feb            | <input type="checkbox"/> Parcial Feb       |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Jun | <input type="checkbox"/> Parcial Jun       |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep | <input type="checkbox"/> Sin Examen        |

**Actividades formativas:**

No tiene

**Actividades docentes:**

Reparto de créditos:

Teoría: 3,00

Problemas: 0,00

Laboratorios: 3,00

Otras actividades:

No tiene

**Bibliografía:**

- Pro Spring MVC: with Web Flow. Koen Serneels, Colin Yates, Seth Ladd, Christophe Vanfleteren, Erwin Vervaeke. Springer Science+Business Media, 2012; ISBN 978-1430241553; disponible electrónicamente a través de la biblioteca UCM.
- Effective Java, 2nd Edition; Joshua Bloch; Addison-Wesley, 2012; ISBN 978-0321356680; disponible en la biblioteca de la FdI.
- Eloquent JavaScript: A Modern Introduction to Programming. Marijn Haverbeke. 2011. ISBN 978-1593272821; disponible en <http://eloquentjavascript.net>.
- Van Lancker, Luc. "HTML5 y CSS3. Domine los estándares de las aplicaciones web". Ediciones ENI, 2011. ISBN: 978-2746068162. Disponible en la biblioteca de la FdI.
- Van Lancker, Luc. "jQuery. El framework JavaScript de la Web 2.0". Ediciones ENI, 2012. ISBN: 978-2746072589. Disponible en la biblioteca de la FdI.

Ficha docente guardada por última vez el 21/09/2016 9:39:00 por el usuario: Coordinador GII

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> Optativas 5º ( 2C )
<b>Asignatura:</b> 900247 - Programación evolutiva	<b>Abrev:</b> PEV	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Evolutionary Computation		
<b>Materia:</b> Complementos de ingeniería de software e inteligencia artificial		<b>24 ECTS</b>
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b>		
Aprendizaje automático y big data		6 ECTS
Ingeniería de sistemas basados en el conocimiento		6 ECTS
Ingeniería web		6 ECTS
<b>Módulo:</b> Optativo		
<b>Departamento:</b> Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial		<b>Coordinador:</b> Cervigon Rückauer, Carlos

<b>Descripción de contenidos mínimos:</b> No tiene	
<b>Programa detallado:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Introducción a la Programación Evolutiva.</li><li>2. Estructura y componentes básicos del algoritmo genético simple. Operadores básicos.</li><li>3. Implementación del Algoritmo genético simple.</li><li>4. Mejoras al esquema básico del algoritmo genético simple (representación, operadores).</li><li>5. Fundamentos matemáticos.</li><li>6. Algoritmos evolutivos: otras representaciones.</li><li>8. Programación genética</li><li>9. Gramáticas evolutivas.</li><li>9. Extensiones de los algoritmos evolutivos: ACO, PSO, Multiobjetivo, Meméticos...</li></ol>	
<b>Programa detallado en inglés:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Introduction to Evolutionary Computation.</li><li>2. Structure and components of simple genetic algorithm.</li><li>3. Implementation of simple genetic algorithm.</li><li>4. Improvements to the basic outline of simple genetic algorithm.</li><li>5. Mathematical Foundations.</li><li>6. Evolutionary algorithms: other representations.</li><li>7. Genetic programming</li><li>8. Gramatical evolution.</li><li>9. Extension of evolutionary algorithms: ACO, PSO, Multiobjective, Memetics...</li></ol>	
<b>Competencias de la asignatura:</b>	
<b>Generales:</b> No tiene	
<b>Específicas:</b> No tiene	
<b>Básicas y Transversales:</b> <p>CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos internacionales.</p> <p>CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.</p> <p>CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.</p> <p>CT4-Capacidad de organización, planificación, ejecución y dirección de recursos humanos.</p> <p>CT5-Capacidad para valorar la repercusión social y medioambiental de las soluciones de la ingeniería, y para perseguir objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional.</p>	
<b>Resultados de aprendizaje:</b> Aprender y practicar los conceptos complementarios de Programación evolutiva	
<b>Evaluación:</b> No tiene	
<b>Evaluación detallada:</b>	<b>Exámenes:</b>

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

Convocatoria de junio/septiembre - Prácticas: 100%. Es necesario que todas las prácticas obtengan una calificación igual o superior a 5 sobre 10.	<input type="checkbox"/> En Aula	<input type="checkbox"/> En Lab
	<input type="checkbox"/> Final Feb	<input type="checkbox"/> Parcial Feb
	<input type="checkbox"/> Final Jun	<input type="checkbox"/> Parcial Jun
	<input type="checkbox"/> Final Sep	<input checked="" type="checkbox"/> Sin Examen
<b>Actividades formativas:</b> No tiene		
<b>Actividades docentes:</b> Reparto de créditos:                      Otras actividades: Teoría: 3,00                              No tiene Problemas: 0,00 Laboratorios: 3,00		
<b>Bibliografía:</b> Zbigniew Michalewicz.; Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs.; Springer-Verlag, 1996.; Algoritmos Evolutivos: un enfoque práctico. Lourdes Araujo, Carlos Cervigón. RAMA-2009. David E. Goldberg.; Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning; Addison Wesley Publishing Company, 1988; John R. Koza; Genetic Programming; The MIT Press , 1993; Melanie Mitchell; An Introduction to Genetic Algorithms; The MIT Press, 1998; Michael O'Neill, Conor Ryan. Grammatical Evolution: Evolutionary Automatic Programming in an Arbitrary Language (Genetic Programming). 2003. Springer.		

Ficha docente guardada por última vez el 27/09/2016 13:15:00 por el usuario: Coordinador GIS

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID****FACULTAD DE INFORMATICA**

Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> Optativas 5º ( 2C )
<b>Asignatura:</b> 900248 - Criptografía y teoría de códigos	<b>Abrev:</b> CTC	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b>		
<b>Materia:</b> Complementos de matemáticas e investigación operativa		<b>6 ECTS</b>
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> No hay		
<b>Módulo:</b> Optativo		
<b>Departamento:</b> Álgebra		<b>Coordinador:</b> Luengo Velasco, Ignacio

**Descripción de contenidos mínimos:**

No tiene

**Programa detallado:**

1. Algoritmos básicos de la aritmética de enteros y anillos de polinomios con coeficientes en un cuerpo. Complejidad binaria.
2. Cuerpos finitos. Caracterización y representación.
3. Códigos correctores de errores. Distancia de Hamming y cotas.
4. Códigos lineales. Algunas familias de códigos, Problema de la decodificación de códigos lineales.
5. Códigos cíclicos. Construcción de códigos cíclicos : códigos BCH y de Reed Salomón. Decodificación de BCH con algoritmo Berlekamp-Massey.
6. Conceptos básicos y tareas de la Criptografía de Clave Pública. Criptografía clásica.
7. Cifrado en flujo, LFSR's y ataques.
8. Funciones de una dirección. Funciones resumen (" hash"). Complejidad de problemas , P y NP , en la aritmética de enteros. Criptografía de Clave Pública. Autenticación. Firma digital.
9. Sistemas criptográficos basados en el problema del logaritmo discreto (DLP). Protocolo de Diffie-Hellmann-Meckle. Sistema "El Gamal ", DSS y otros protocolos basados en DLP. Ataques a DLP.
10. Sistemas criptográficos basados en el problema de la factorización de enteros. RSA. Protocolos basados en RSA. Ataques a RSA. Algoritmo "Rho" de Pollard y algoritmo QS.
12. Otros protocolos: Prueba sin conocimiento, votación electrónica, dinero digital.

**Programa detallado en inglés:**

First part:

Elementary algorithms for integer arithmetic and polynomials arithmetic over a field.  
Binary complexity of EEA. Finite fields: characterization and representation.  
Libraries in Maple and SAGE. Error-correcting codes. Hamming distance. Some bounds.  
Linear codes, cyclic codes, BCH codes, Reed Salomon codes. The problem of de-codification.

Second part:

Basic concepts on Cryptography and its history. Symetric Cryptography versus public Cryptography. Stream Ciphers. Complexity of problems in Arithmetic and Combinatorics: P and NP. One way functions, hash functions.  
Public key Cryptography based on DLP. Some attacks and protocols: DSS.  
Public key Cryptography based on the factorization problem: RSA. Attacks:  
modern integer factorization algorithms. Zero knowledge protocols. Electronic voting, digital cash.

**Competencias de la asignatura:****Generales:**

CG1-Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

**Específicas:**

No tiene

**Básicas y Transversales:**

CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos internacionales.

CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.

CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.

CT4-Capacidad de organización, planificación, ejecución y dirección de recursos humanos.

CT5-Capacidad para valorar la repercusión social y medioambiental de las soluciones de la ingeniería, y para perseguir objetivos de calidad en

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

el desarrollo de su actividad profesional.

**Resultados de aprendizaje:**

Aprender y practicar los conceptos complementarios de Criptografía y teoría de códigos, CG1)

**Evaluación:**

Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.

Al tener las materias optativas muy diversas características la calificación de las mismas podrá ser muy variada, por lo que los rangos se dejan muy abiertos:

- Exámenes sobre la materia: 0-60%
- Otras actividades: 100-40%

En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.

Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.

La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.

**Evaluación detallada:**

La evaluación de la asignatura se realizará vía : examen, entrega de ejercicios y práctica de programación. Con los porcentajes que se expresan a continuación:

- La práctica de programación se realizará en grupos de 2 a 4 alumnos cuyo número de integrantes dependerá del número de alumnos que asistan asiduamente a clase y deseen realizarla. Ésta constituirá un 40% de la calificación final.

La evaluación de dicha práctica se hará vía su presentación en grupo al profesor, y durante la realización de la misma los integrantes del grupo deben demostrar conocer los algoritmos en que dicha práctica se basa y no solo la correcta ejecución del programa. La calificación de la práctica será individual.

- La entrega de ejercicios asidua durante el correspondiente cuatrimestre constituirá un 10% de la calificación total.

- El examen se valorará en el 50% de la calificación total.

Exámenes: En Lab Final Jun y Final Sep .

En el caso en que el alumno por circunstancias especiales no pueda asistir asiduamente a clase, no tendrá opción a realizar la práctica de programación por considerar que su realización requiere una tutorización continua por parte del profesor, y se le calificará únicamente el examen y la entrega de ejercicios siempre que se asista a corregirlos personalmente a las tutorías.

La calificación de las prácticas aprobadas se conservará para la convocatoria de septiembre. En la convocatoria de septiembre también existirá la posibilidad de volver a entregar prácticas para quienes no las hubieran aprobado previamente.

Las calificaciones serán sobre 10.

**Exámenes:**

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> En Aula   | <input type="checkbox"/> En Lab      |
| <input type="checkbox"/> Final Feb            | <input type="checkbox"/> Parcial Feb |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Jun | <input type="checkbox"/> Parcial Jun |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep | <input type="checkbox"/> Sin Examen  |

**Actividades formativas:**

No tiene

**Actividades docentes:**

Reparto de créditos:

Teoría: 4,00

Problemas: 2,00

Laboratorios: 0,00

Otras actividades:

--Clases magistrales, apoyadas por herramienta informática de cálculo simbólico .

--Resolución de problemas individual y presentación de estos en clase.

**Bibliografía:**

- Buchmann, J.A. : "Introduction to Cryptography". Undergraduate Texts in Maths. Springer- Verlag 2nd. de. (2004).

- Gómez-Pardo, J.L.: "Introduction to Cryptography with Maple". Springer-Verlag, 2013.

- Koblitz, N.: "A course in Number Theory and Cryptography". Springer- Verlag 2nd. ed., 1994. (GTM 1149.

- Lidl, R., Gunter, P.: "Applied Abstract Algebra". 2nd. ed. Springer 1997.

-N. P. Smart: Cryptography made simple (a través de la Bibli. de la UCM:

<http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-21936-3>.

- Stinson D. R. : "Cryptographic Theory and Practice. 3rd. Ed . In "Discrete Mathematics and its Applications". Taylor&Francis, LLC, CRC Press (2005).

- Trappe W. Washington L.: "Cryptography with Coding Theory". Prentice Hall; 2nd. ed. ( 2005)

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Ficha docente guardada por última vez el 28/09/2016 20:51:00 por el usuario: Coordinador GII

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> Optativas 5º ( 2C )
<b>Asignatura:</b> 900251 - Programación con restricciones	<b>Abrev:</b> PR	6 ECTS
<b>Asignatura en Inglés:</b> Constraint Programming		
<b>Materia:</b> Complementos de programación y lenguajes		18 ECTS
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b>		
Especificación, validación y testing		6 ECTS
Informática gráfica		6 ECTS
<b>Módulo:</b> Optativo		
<b>Departamento:</b> Sistemas Informáticos y Computación		<b>Coordinador:</b> Caballero Roldán, Rafael

<b>Descripción de contenidos mínimos:</b> No tiene
<b>Programa detallado:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Problemas de satisfacción de restricciones</li><li>• Dominios de restricciones: dominios finitos, números reales, dominios booleanos</li><li>• Resolutores de restricciones: Propagación, consistencia, búsqueda.</li><li>• Modelado de problemas de restricciones. Técnicas de optimización.</li><li>• Integración de resolutores en lenguajes comerciales (Java, C++)</li></ul>
<b>Programa detallado en inglés:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Constraint Satisfaction Problems</li><li>- Constraint domains: finite domains, real numbers, boolean domains</li><li>- Constraint programming solvers: propagation, search, consistency</li><li>- Modeling constraint satisfaction problems: optimization techniques</li><li>- Embedding constraint programming in commercial languages (Java, C++)</li></ul>
<b>Competencias de la asignatura:</b>
<b>Generales:</b> No tiene
<b>Específicas:</b> CE_C1-Capacidad para tener un conocimiento profundo de los principios fundamentales y modelos de la computación y saberlos aplicar para interpretar, seleccionar, valorar, modelar, y crear nuevos conceptos, teorías, usos y desarrollos tecnológicos relacionados con la informática.  CE_C2-Capacidad para conocer los fundamentos teóricos de los lenguajes de programación y las técnicas de procesamiento léxico, sintáctico y semántico asociadas, y saber aplicarlas para la creación, diseño y procesamiento de lenguajes.
<b>Básicas y Transversales:</b> CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos internacionales.  CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.  CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.  CT4-Capacidad de organización, planificación, ejecución y dirección de recursos humanos.  CT5-Capacidad para valorar la repercusión social y medioambiental de las soluciones de la ingeniería, y para perseguir objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional.
<b>Resultados de aprendizaje:</b> Aprender y practicar los conceptos complementarios de Programación con restricciones
<b>Evaluación:</b> Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma. Al tener las materias optativas muy diversas características la calificación de las mismas podrá ser muy variada, por lo que los rangos se dejan muy abiertos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Exámenes sobre la materia: 0-60%</li><li>• Otras actividades: 100-40%</li></ul>

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



# UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

## FACULTAD DE INFORMATICA

En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.

Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.

La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.

### Evaluación detallada:

Convocatoria de junio:

- Presentación pública: 20%
- Prácticas en laboratorio: 80%

Convocatoria de septiembre:

- Examen teórico: 60%
- Presentación pública: 40%

### Exámenes:

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> En Aula   | <input type="checkbox"/> En Lab      |
| <input type="checkbox"/> Final Feb            | <input type="checkbox"/> Parcial Feb |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Jun | <input type="checkbox"/> Parcial Jun |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep | <input type="checkbox"/> Sin Examen  |

### Actividades formativas:

No tiene

### Actividades docentes:

Reparto de créditos:

- Teoría: 3,00
- Problemas: 0,00
- Laboratorios: 3,00

Otras actividades:

- Actividades presenciales: 65% de dedicación. 2 horas de clase teórica y 2 de laboratorio por semana.
- Actividades dirigidas: 15%
- Trabajo personal: 20% : estudio, preparación de presentaciones

- Durante las primeras semanas se hará una introducción práctica y se repartirán los temas de los trabajos. Los días de laboratorio se harán prácticas que se entregan y se evalúan en el propio laboratorio.

- En las últimas semanas de curso se realizarán las presentaciones públicas. Asistencia obligatoria a la parte de presentaciones públicas; la parte de presentación pública del estudiante será puntuada con 0 puntos si se falta algún día de presentación pública.

### Bibliografía:

Recursos de internet:

- Página de la asignatura: <http://gpd.sip.ucm.es/rafa/docencia/pr/>
- A MiniZinc Tutorial "<http://www.minizinc.org/downloads/doc-latest/minizinc-tute.pdf>". Version 1.5. Kim Marriott Peter J. Stuckey, Leslie De Koninck, Horst Samulowitz
- "Java constraint solver (JaCoP) " URL: <http://jacop.osolpro.com/>
- "Generic constraint development environment (GECODE)". URL: <http://www.gecode.org/>

Libros:

- "Programming with Constraints: An Introduction" . Kimbal Marriott and Peter Stuckey. The MIT Press. 1998.
- "Constraint Logic Programming using Eclipse". Krzysztof R. Apt and Mark Wallace. Cambridge University Press; 1 edition (January 15, 2007).

Ficha docente guardada por última vez el 06/07/2016 9:59:00 por el departamento: Sistemas Informáticos y Computación

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> Optativas 5º ( 2C )
<b>Asignatura:</b> 900271 - Desarrollo de videojuegos mediante tecnologías web	<b>Abrev:</b> DVI	6 ECTS
<b>Asignatura en Inglés:</b> Web technologies for game development		
<b>Materia:</b> Complementos de software de sistemas		12 ECTS
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> Programación de aplicaciones para dispositivos móviles		6 ECTS
<b>Módulo:</b> Optativo		
<b>Departamento:</b> Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial		<b>Coordinador:</b> González Calero, Pedro Antonio

<b>Descripción de contenidos mínimos:</b> No tiene	
<b>Programa detallado:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Programación de aplicaciones en HTML5</li><li>2. El diseño de videojuegos</li><li>3. Programación de juegos en un canvas de HTML5</li><li>4. Entrada/salida y gestión de eventos</li><li>5. Física para videojuegos y uso de bibliotecas</li><li>6. Gestión del sonido</li><li>7. Inteligencia artificial para videojuegos</li><li>8. Desarrollo de videojuegos en 3D</li></ol>	
<b>Programa detallado en inglés:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Programming HTML5 applications</li><li>2. Game design</li><li>3. Game programming with HTML5 canvas</li><li>4. Input/output and event handling</li><li>5. Physics for games and using libraries</li><li>6. Sound system</li><li>7. Artificial intelligence for games</li><li>8. 3D game development</li></ol>	
<b>Competencias de la asignatura:</b>	
<b>Generales:</b> No tiene	
<b>Específicas:</b> No tiene	
<b>Básicas y Transversales:</b> No tiene	
<b>Resultados de aprendizaje:</b> Aprender y practicar los conceptos complementarios de Desarrollo de videojuegos mediante tecnologías web	
<b>Evaluación:</b> <p>Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.</p> <p>Al tener las materias optativas muy diversas características la calificación de las mismas podrá ser muy variada, por lo que los rangos se dejan muy abiertos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Exámenes sobre la materia: 0-60%</li><li>• Otras actividades: 100-40%</li></ul> <p>En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.</p> <p>Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.</p> <p>La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.</p>	
<b>Evaluación detallada:</b> Convocatorias de Febrero y Septiembre: Es obligatoria la asistencia a clase y la realización de prácticas. Es necesaria la realización en grupo de un proyecto y su defensa individual: - Defensa del proyecto: 30% de la nota	<b>Exámenes:</b> <input type="checkbox"/> En Aula <input type="checkbox"/> En Lab <input type="checkbox"/> Final Feb <input type="checkbox"/> Parcial Feb

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

<p>- Trabajo escrito sobre el proyecto: 70% de la nota. Existe la posibilidad de entregar las prácticas en la convocatoria de septiembre, manteniéndose para septiembre las calificaciones de las prácticas aprobadas durante el curso.</p>	<input type="checkbox"/> Final Jun <input type="checkbox"/> Parcial Jun <input type="checkbox"/> Final Sep <input checked="" type="checkbox"/> Sin Examen
<b>Actividades formativas:</b> No tiene	
<b>Actividades docentes:</b> Reparto de créditos:                      Otras actividades: Teoría: 3,00                              No tiene Problemas: 0,00 Laboratorios: 3,00	
<b>Bibliografía:</b> - Jeremy Gibson. Introduction to Game Design, Prototyping, and Development: From Concept to Playable Game with Unity and C#. Addison-Wesley, 2014 - Zachary Kessin. Programming HTML5 Applications. O'Reilly Media, 2011 - Pascal Rettig. Professional HTML5 Mobile Game Development. John Wiley & Sons, 2012 - Jesse Schell. The Art of Game Design: A book of lenses. CRC Press, 2008 - Douglas Crockford. JavaScript: The Good Parts. O'Reilly Media / Yahoo Press, 2008 - Aditya Ravi Shankar. Pro HTML5 Games. APress, 2012	

Ficha docente guardada por última vez el 22/09/2016 15:24:00 por el departamento: Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial

Fecha: ____ de _____ de ____
Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> Optativas 5º ( 2C )
<b>Asignatura:</b> 900272 - Programación de aplicaciones para dispositivos móviles	<b>Abrev:</b> PAD	6 ECTS
<b>Asignatura en Inglés:</b> No		
<b>Materia:</b> Complementos de software de sistemas		12 ECTS
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> Desarrollo de videojuegos mediante tecnologías web		6 ECTS
<b>Módulo:</b> Optativo		
<b>Departamento:</b> Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial		<b>Coordinador:</b> Fuentes Fernández, Rubén

<b>Descripción de contenidos mínimos:</b> No tiene	
<b>Programa detallado:</b> 1.- Introducción al desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles 2.- Desarrollo para plataformas específicas: Android, Apple IOS, Windows Phone, ... 3.- Aplicaciones web para dispositivos móviles: Mobile HTML5, JavaScript Mobile, JQuery Mobile, ... 4.- Desarrollo multiplataforma: PhoneGap, Titanium Mobile... 5.- Modelos de negocio para aplicaciones móviles.	
<b>Programa detallado en inglés:</b> 1. - Introduction to the development of applications for mobile devices. 2. - Developing for specific platforms: Android, Apple iOS, Windows Phone,... 3. - Web applications for mobile devices: Mobile HTML5, JavaScript Mobile, jQuery Mobile,... 4. - Multi-platform Development: PhoneGap, Titanium Mobile... 5. - Business models for mobile applications.	
<b>Competencias de la asignatura:</b>	
<b>Generales:</b> No tiene	
<b>Específicas:</b> No tiene	
<b>Básicas y Transversales:</b> No tiene	
<b>Resultados de aprendizaje:</b> Aprender y practicar los conceptos complementarios de Programación de aplicaciones para dispositivos móviles	
<b>Evaluación:</b> Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma. Al tener las materias optativas muy diversas características la calificación de las mismas podrá ser muy variada, por lo que los rangos se dejan muy abiertos: • Exámenes sobre la materia: 0-60% • Otras actividades: 100-40%  En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria. Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura. La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.	
<b>Evaluación detallada:</b> La evaluación se llevará a cabo mediante un examen final y un proyecto, tanto en la convocatoria de junio como en la de septiembre.  La realización del proyecto consiste en el desarrollo de una aplicación móvil, la elaboración de una memoria sobre el mismo, y su defensa pública, a lo largo del curso. En la convocatoria de septiembre también existirá la posibilidad de entregar el proyecto, que se evaluará como en la convocatoria anterior  Para aprobar la asignatura es necesario aprobar por separado el examen final y el proyecto. En ambos casos, se obtendrá el aprobado con una nota mayor o igual que 5 sobre un máximo de 10.	<b>Exámenes:</b> <input checked="" type="checkbox"/> En Aula <input type="checkbox"/> En Lab <input type="checkbox"/> Final Feb <input type="checkbox"/> Parcial Feb <input checked="" type="checkbox"/> Final Jun <input type="checkbox"/> Parcial Jun <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep <input type="checkbox"/> Sin Examen

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

En el caso de aprobar el examen y el proyecto, la nota final de la asignatura se calculará como una medida ponderada, siendo el 70% correspondiente a la nota del proyecto y el 30% a la del examen final.	
<b>Actividades formativas:</b> No tiene	
<b>Actividades docentes:</b> Reparto de créditos:                      Otras actividades: Teoría: 3,00                                      No tiene Problemas: 0,00 Laboratorios: 3,00	
<b>Bibliografía:</b> * Frank Ableson, Charlie Collins, Robi Sen: Android - guía para desarrolladores. Anaya Multimedia, 2010. * James A. Brannan: iOS SDK programming - a beginner's guide. McGraw-Hill Osborne Media, 2011. * Sarah Allen; Vidal Graupera; Lee Lundrigan: Pro Smartphone Cross-Platform Development - iPhone, BlackBerry, Windows Mobile, and Android Development and Distribution. Apress, 2010.	

Ficha docente guardada por última vez el 27/09/2016 13:13:00 por el usuario: Coordinador GIS

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> Optativas 5º ( 2C )
<b>Asignatura:</b> 900273 - Programación de GPUs y aceleradores	<b>Abrev:</b> GPU	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> GPU and accelerator programming		
<b>Materia:</b> Complementos de arquitectura y tecnología de computadores		<b>6 ECTS</b>
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> No hay		
<b>Módulo:</b> Optativo		
<b>Departamento:</b> Arquitectura de Computadores y Automática		<b>Coordinador:</b> García Sánchez, Carlos

**Descripción de contenidos mínimos:**

No tiene

**Programa detallado:**

- 1.- Introducción
  - 2.- Procesadores gráficos
    - 2.1.- Historia
    - 2.2.- Programación de GPUs con CUDA
    - 2.3.- Programación de GPUs y Aceleradores con OpenCL
    - 2.4.- Librería optimizadas
    - 2.5.- Programación basada en directivas
- Práctica:
- Programación GPU básica en CUDA y OpenCL
  - Programación GPU mediante directivas: OpenACC
- 3.- Programación del Intel Xeon-Phi
    - 3.1.- Modelos de programación soportados
    - 3.2.- Uso de unidades vectoriales
- Práctica:
- Programación y optimización del Intel Xeon-Phi

**Programa detallado en inglés:**

No tiene

**Competencias de la asignatura:**

**Generales:**

- CG10-Conocimiento, administración y mantenimiento sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- CG14-Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman.
- CG16-Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Distribuidos, las Redes de Computadores e Internet y diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas.
- CG19-Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.

**Específicas:**

- CE\_GIC1-Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.
- CE\_GIC2-Capacidad de desarrollar procesadores específicos y sistemas empotrados, así como desarrollar y optimizar el software de dichos sistemas.
- CE\_GIC3-Capacidad de analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software para las mismas.
- CE\_GIC5-Capacidad de analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empotradas y de tiempo real.
- CE\_GIC7-Capacidad para analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos.

**Básicas y Transversales:**

- CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE INFORMATICA**

multidisciplinares y en contextos internacionales.

CT2-Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.

CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.

CT4-Capacidad de organización, planificación, ejecución y dirección de recursos humanos.

CT5-Capacidad para valorar la repercusión social y medioambiental de las soluciones de la ingeniería, y para perseguir objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional.

**Resultados de aprendizaje:**

Aprender y practicar los conceptos complementarios de Programación de GPUs y aceleradores

**Evaluación:**

Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.

Al tener las materias optativas muy diversas características la calificación de las mismas podrá ser muy variada, por lo que los rangos se dejan muy abiertos:

- Exámenes sobre la materia: 0-60%
- Otras actividades: 100-40%

En el apartado “Otras actividades” se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.

Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.

La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.

**Evaluación detallada:**

La calificación final podrá ser obtenida de dos maneras:

a.- Laboratorio: con asistencia mínima del 80%. Calificación del 80% (50% de test y 50% de las prácticas) - Sólo en la convocatoria de Junio.

b.- Examen final 60% + evaluación de la parte práctica de la asignatura (20%), esta evaluación se realizará en el aula en la misma fecha y hora que el examen.

Trabajo final: 20%

**Exámenes:**

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> En Aula   | <input type="checkbox"/> En Lab      |
| <input type="checkbox"/> Final Feb            | <input type="checkbox"/> Parcial Feb |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Jun | <input type="checkbox"/> Parcial Jun |
| <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep | <input type="checkbox"/> Sin Examen  |

**Actividades formativas:**

No tiene

**Actividades docentes:**

Reparto de créditos:

Teoría: 2,50

Problemas: 0,50

Laboratorios: 3,00

Otras actividades:

Enseñanza presencial en aula y laboratorio

**Bibliografía:**

- The CUDA handbook : a comprehensive guide to GPU programming / Nicholas Wilt.
- Heterogeneous Computing with OpenCL / Benedict R. Gaster, Lee Howes, David R. Kaeli, Perhaad Mistry
- Intel Xeon Phi Coprocessor High Performance Programming / James Jeffers, James Reinders

Ficha docente guardada por última vez el 21/09/2016 10:25:00 por el departamento: **Arquitectura de Computadores y Automática**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

Ficha del curso: 2016-2017

<b>Grado:</b> DOBLE GRADO DE MATEMÁTICAS E INFORMÁTICA		<b>Curso:</b> Optativas 5º ( 2C )
<b>Asignatura:</b> 900274 - Calculabilidad y Complejidad	<b>Abrev:</b> CC	<b>6 ECTS</b>
<b>Asignatura en Inglés:</b> Computability and Complexity		
<b>Materia:</b> Complementos científico-matemáticos		<b>6 ECTS</b>
<b>Otras asignaturas en la misma materia:</b> No hay		
<b>Módulo:</b> Optativo		
<b>Departamento:</b> Sistemas Informáticos y Computación		<b>Coordinador:</b> Fernández Camacho, M. Inés

**Descripción de contenidos mínimos:**

Calculabilidad y Complejidad

**Programa detallado:**

En esta asignatura estudiaremos los límites más importantes de la Informática, en particular descubriendo que ciertos problemas importantes no son resolubles (no son computables), y aprendiendo que existen otros problemas sí resolubles pero intratables, es decir, que requieren un tiempo tan alto que no merece la pena resolverlos óptimamente (aunque, para cierta clase muy importante de problemas, dicha intratabilidad lleva más de cuarenta años postulada pero no demostrada).

- \* Modelos de cómputo Turing-completos y su equivalencia, tesis de Church.
- \* Indecidibilidad. Conjuntos recursivos y recursivamente enumerables.
- \* Principales clases de complejidad de problemas de decisión (P, NP, PSPACE, jerarquía polinómica, EXPTIME...) y optimización (APX, PTAS, FPTAS...).

**Programa detallado en inglés:**

In this course we will study the most important limits of Computer Science. In particular, we will discover that some important problems cannot be solved (they cannot be computed), and we will learn that there exist other important problems which can be solved but are intractable, that is, solving them optimally requires a time so high that is not worth doing it (however, for some important class of problems, this intractability has been believed for more than forty years, though it has not been proved yet).

- \* Turing-complete models and their equivalence, Church's thesis.
- \* Undecidability. Recursive sets and recursive enumerable sets.
- \* Main complexity classes for decision problems (P, NP, PSPACE, polynomial hierarchy, EXPTIME...) and for optimization problems (APX, PTAS, FPTAS...).

**Competencias de la asignatura:**

**Generales:**

No tiene

**Específicas:**

No tiene

**Básicas y Transversales:**

No tiene

**Resultados de aprendizaje:**

Aprender y practicar los conceptos complementarios de Calculabilidad y Complejidad

**Evaluación:**

Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.

Al tener las materias optativas muy diversas características la calificación de las mismas podrá ser muy variada, por lo que los rangos se dejan muy abiertos:

- Exámenes sobre la materia: 0-60%
- Otras actividades: 100-40%

En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.

Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.

La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.

**Evaluación detallada:**

**Exámenes:**

Fecha: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_

Firma del Director del Departamento:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE INFORMATICA

<p>Para la evaluación final se aplicarán los siguientes porcentajes: Exámenes sobre la materia: 60% Participación satisfactoria en actividades propuestas a lo largo del curso (entrega de ejercicios y/o trabajos, resolución o exposición pública de los mismos en clase, seminarios, etc...): 40%</p> <p>Las actividades propuestas (entrega de ejercicios, preparación de trabajos, etc.) solo se podrán realizar durante el periodo de impartición de la asignatura. No obstante, la nota que el alumno hubiera obtenido por participación satisfactoria en dichas actividades se mantendrá para la convocatoria de septiembre.</p>	<input checked="" type="checkbox"/> En Aula <input type="checkbox"/> En Lab <input type="checkbox"/> Final Feb <input type="checkbox"/> Parcial Feb <input checked="" type="checkbox"/> Final Jun <input type="checkbox"/> Parcial Jun <input checked="" type="checkbox"/> Final Sep <input type="checkbox"/> Sin Examen
<b>Actividades formativas:</b> No tiene	
<b>Actividades docentes:</b> Reparto de créditos: Teoría: 4,00 Problemas: 2,00 Laboratorios: 0,00	Otras actividades: No tiene
<b>Bibliografía:</b>  N. Cutland.; Computability. An Introduction to Recursive Function Theory; Cambridge University Press, 1980.;  M. Sipser; Introduction to the Theory of Computation; Boston: Thomson Course Technology, cop 2006;  S.Arora, B. Barak; Computational complexity : a modern approach; New York : Cambridge University Press, 2010;  C. Papadimitriou.; Computational Complexity; Addison Wesley, 1994;	

Ficha docente guardada por última vez el 06/07/2016 22:44:00 por el departamento: Sistemas Informáticos y Computación

Fecha: ____ de _____ de ____
Firma del Director del Departamento: