

5

Ingeniería en Informática (2.º ciclo)



VNIVERSIDAD
D SALAMANCA

1. Plan de estudios
2. Horarios
3. Calendario de exámenes
4. Programas de las asignaturas

5.1. PLAN DE ESTUDIOS. INGENIERO EN INFORMÁTICA (SEGUNDO CICLO) (B.O.E. Núm. 156 de 1 de Julio de 1999)

PRIMER CICLO

Primer Curso

Materias Troncales, 36 créditos

13001	Arquitectura e Ingeniería de Computadores	9 cr	(6 T + 3 P)
13002	Análisis de sistemas	9 cr	(6 T + 3 P)
13003	Procesadores de lenguaje	9 cr	(6 T + 3 P)
13004	Redes	9 cr	(6 T + 3 P)

Materias Obligatorias, 9 créditos

13005	Ampliación de Sistemas Operativos	9 cr	(4,5 T + 4,5 P)
-------	-----------------------------------	------	-----------------

Materias Optativas, 12 créditos a elegir entre las relacionadas al final**Libre elección, 6 créditos**

Segundo Curso

Materias Troncales (33 créditos)

13006	Administración de proyectos informáticos	9 cr	(6 T + 3 P)
13007	Inteligencia Artificial e Ing ^a del Conocimiento	9 cr	(6 T + 3 P)
13008	Sistemas de Información	9 cr	(0 T + 9 P)
13010	Proyecto	6 cr	(0 T + 6 P)

Materias Obligatorias (6 créditos)

13009	Ampliación de Bases de Datos	6 cr	(4,5 T + 1,5 P)
-------	------------------------------	------	-----------------

Materias Optativas, 18 créditos a elegir entre las relacionadas al final**Libre elección, 7 créditos****Relación de Materias Optativas**

13011(*)	Programación Paralela y Distribuida	6 cr	(3 T + 3 P)
13012	Administración de Sistemas Informáticos	6 cr	(2 T + 4 P)
13013 (*)	Procesamiento de Imágenes	6 cr	(3 T + 3 P)
13014	Informática Gráfica	6 cr	(3 T + 3 P)
13015	Microelectrónica	6 cr	(4,5 T + 1,5 P)
13016	Diseño de Circuitos Digitales	6 cr	(3 T + 3 P)
13017	Técnicas de Investigación Operativa	6 cr	(3 T + 3 P)
13018 (*)	Reconocimiento de Patrones	6 cr	(3 T + 3 P)

13019 (*)	Técnicas de Control de Calidad	6 cr	(3 T + 3 P)
13020	Criptografía	6 cr	(3 T + 3 P)
13021	Teoría de la Información y teoría de códigos	6 cr	(3 T + 3 P)
13022	Lógica Computacional	6 cr	(3 T + 3 P)
13023	Cálculo Numérico	6 cr	(3 T + 3 P)
13024 (*)	Tecnología de Control	6 cr	(4,5 T + 1,5 P)
13025	Robótica	6 cr	(4,5 T + 1,5 P)
13026 (*)	Lógicas para la Informática y la Inteligencia Artificial	6 cr	(4 T + 2 P)

Condiciones de acceso.- De acuerdo con la orden de 11 de Septiembre de 1991 (BOE del 26 de Septiembre), para acceder a estos estudios de Segundo Ciclo es necesario estar en posesión del título de Ingeniero Técnico en Informática de Gestión o Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas.

5.2. HORARIOS

ING° EN INFORMÁTICA (2° CICLO)

Curso: 1°

1° Semestre

Horas		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
9-10	Asig.	Arquitectura e Ingeniería de Computadores Ciencias D-1	Arquitectura e Ingeniería de Computadores Ciencias D-1	Redes	Arquitectura e Ingeniería de Computadores Ciencias D-1	
	Aula					
10-11	Asig.	Redes	Redes	Lab. Informática	Redes	
	Aula	Ciencias D-1	Ciencias D-1		Ciencias D-1	
11-12	Asig.	Análisis de Sistemas	Análisis de Sistemas	Arquitectura e Ingeniería de Computadores Ciencias D-1	Análisis de Sistemas	
	Aula	Ciencias D-1	Ciencias D-1		Ciencias D-1	
12-13	Asig.	Técnicas de Investigación Operativa Ciencias D-1	Redes	Microelectrónica Ciencias D-1	Arquitectura e Ingeniería de Computadores	
	Aula			----- Técnicas de Investigación Operativa		
13-14	Asig.	----- Microelectrónica Aula Infor. 1 Ciencias E-3	Ciencias D-1	Aula Infor. 6	Lab. Informática	
	Aula					

Curso: 1º

2º Semestre

Horas		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
9-10	Asig. Aula	Administración de Sistemas Informáticos	Análisis de Sistemas	Administración de Sistemas Informáticos	Análisis de Sistemas Ciencias D-1	
10-11	Asig. Aula	Lab. Informática	Lab. Informática	Lab. Informática	Lógica Computacional Ciencias D-1	Lógica Computacional Ciencias D-1
11-12	Asig. Aula	Ampliación de Sistemas Operativos Ciencias D-1	Ampliación de Sistemas Operativos Ciencias D-1	Ampliación de Sistemas Operativos Ciencias D-1	Procesadores de Lenguaje	Ampliación de Sistemas Operativos Lab. Informática
12-13	Asig. Aula	Procesadores de Lenguaje	Lógica Computacional	Procesadores de Lenguaje	Lab. Informática	
13-14	Asig. Aula	Ciencias D-1	Aula Infor. 2 Ciencias D-1	Ciencias D-1		

Curso: 2º

1º Semestre

Horas		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
9-10	Asig. Aula	Inteligencia Artificial e Ingeniería del Conocimiento Trilingüe IV	Inteligencia Artificial e Ingeniería del Conocimiento Trilingüe IV	Teoría de la Información y Teoría de Códigos	Inteligencia Artificial e Ingeniería del Conocimiento Trilingüe IV	Teoría de la Información y Teoría de Códigos
10-11	Asig. Aula	Sistemas de Información	Administración de Proyectos Informáticos Trilingüe IV	Aula Infor. 3 Trilingüe IV	Informática Gráfica Trilingüe IV	Trilingüe IV
11-12	Asig. Aula	Lab. Informática	Informática Gráfica Lab. Informática	Administración de Proyectos Informáticos Trilingüe IV	Sistemas de Información	Informática Gráfica
12-13	Asig. Aula	Inteligencia Artificial e Ingeniería del Conocimiento	Sistemas de Información	Inteligencia Artificial e Ingeniería del Conocimiento Trilingüe IV	Aula Infor. 5	Lab. Informática
13-14	Asig. Aula	Lab. Informática	Lab. Informática			

Curso: 2º

2º Semestre

Horas		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8-9	Asig. Aula	Cálculo Numérico Trilingüe IV	Cálculo Numérico Trilingüe IV	Cálculo Numérico Trilingüe IV	Cálculo Numérico Trilingüe IV	
9-10	Asig. Aula	Criptografía Trilingüe IV	Criptografía Trilingüe IV	Criptografía Trilingüe IV	Criptografía Trilingüe IV	
10-11	Asig. Aula	Administración de proyectos Informáticos Trilingüe IV	Diseño de Circuitos Digitales Trilingüe IV	Ampliación de Bases de Datos Trilingüe IV	Robótica Trilingüe IV	
11-12	Asig. Aula	Administración de Proyectos Informáticos Lab. Informática	Ampliación de Bases de Datos Trilingüe IV	Diseño de Circuitos Digitales Trilingüe IV	Administración de Proyectos Informáticos Trilingüe IV	
12-13	Asig. Aula		Ampliación de Bases de Datos	Robótica	Diseño de Circuitos Digitales	
13-14	Asig. Aula	Robótica Ciencias F-3	Lab. Informática	Ciencias F-3	Trilingüe IV Aula Infor. 2	

5.3. CALENDARIO DE EXÁMENES

TITULACIÓN: INGENIERO EN INFORMÁTICA (2º CICLO)

	1ª Convocatoria	2ª Convocatoria
PRIMER CURSO		
ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE COMPUTADORES	26/enero/11	9/sept./11
ANÁLISIS DE SISTEMAS	23/mayo/11	20/junio/11
PROCESADORES DE LENGUAJE	2/junio/11	30/junio/11
REDES	13/enero/11	1/sept./11
AMPLIACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS	27/mayo/11	24/junio/11
MICROELECTRÓNICA	17/enero/11	5/sept./11
TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA	21/enero/11	7/sept./11
ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS	25/mayo/11	22/junio/11
LÓGICA COMPUTACIONAL	31/mayo/11	28/junio/11
SEGUNDO CURSO		
ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS INFORMÁTICOS	1/junio/11	29/junio/11
INTELIGENCIA ARTIFICIAL E ING ^a DEL CONOCIMIENTO	14/enero/11	2/sept./11
SISTEMAS DE INFORMACIÓN	27/enero/11	7/sept./11
AMPLIACIÓN DE BASES DE DATOS	23/mayo/11	20/junio/11
DISEÑO DE CIRCUITOS DIGITALES	24/mayo/11	21/junio/11
CRIPTOGRAFÍA	30/mayo/11	27/junio/11
INFORMÁTICA GRÁFICA	24/enero/11	6/sept./11
TEORÍA DE LA INFORMACIÓN Y TEORÍA DE CÓDIGOS	19/enero/11	5/sept./11
ROBÓTICA	3/junio/11	1/julio/11
CÁLCULO NUMÉRICO	26/mayo/11	23/junio/11

5.4. PROGRAMA DE LAS ASIGNATURAS - INGENIERO EN INFORMÁTICA (SEGUNDO CICLO)

PRIMER CURSO**13001 ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE COMPUTADORES (Troncal)**

1er SEMESTRE. 9 créditos (6 teóricos + 3 prácticos)

Página web: <http://informatica.usal.es>

PROFESOR/ES: D.^a Belén Curto Diego

Profesor pendiente de asignación

PROGRAMA

Tema 1. Introducción a las arquitecturas paralelas

- Niveles de paralelismo
- Tendencia en el diseño de computadores
- Medidas del rendimiento
- Paralelismo en sistemas monoprocesadores
- Clasificación de las arquitecturas avanzadas

Tema 2. Memoria del computador

- Tendencias tecnológicas
- Localidad
- Jerarquía de memoria
- Principios básicos de las cachés
 - Caché de correspondencia directa
 - Gestión de escrituras
 - Explotando la localidad espacial: caché multipalabra
 - Diseño de un sistema de memoria
 - Mejora del rendimiento: caché asociativa y multinivel
 - Coherencia de caché. Protocolo MESI

Tema 3. Segmentación: rendimiento y control

- Segmentación lineal
- Segmentación no lineal
- Segmentación estática
- Inserción de retardos para aumentar el rendimiento
- Segmentación dinámica
- Implementación de funciones de control
- Ejemplos de diseño

Tema 4. Segmentación en un sistema monoprocesador: técnicas de anticipación

- Modelo de arquitectura SISD
- Dependencias y conflictos entre instrucciones
- Detección y resolución de conflictos
- Desarrollo de diseños segmentados
- Tratamiento de las interrupciones
- Conflictos de control
- Arquitecturas RISC

Tema 5.- Aumento del rendimiento de un procesador: procesadores superescalares

- Rendimiento de un procesador
- Procesadores Superescalares
- Aumento del paralelismo a nivel de instrucción
- Arquitecturas supersegmentadas
- Arquitecturas supersegmentadas-superescalares
- Arquitecturas VLIW
- Microprocesadores comerciales

Tema 6.- Sistemas multiprocesadores

- Redes de interconexión
- Modelo de programación
- Modelo de memoria compartida
- Diseños de pequeña escala
- Diseños de gran escala
- Modelo de paso de mensajes
- Convergencia en la arquitectura
- Coherencia de caché
 - Protocolos de coherencia de sondeo (snoopy)
 - Protocolos de coherencia de directorio

BIBLIOGRAFÍA

Hennessy, John; Patterson, David A. - Computer Architecture: A Quantitative Approach. Ed. Morgan Kaufmann.

Hennessy, John; Patterson, David A. - Arquitectura de computadores: un enfoque cuantitativo. McGraw-Hill.

Patterson, David A.; Hennessy, John. - Computer Organization & Design: the Hardware & Software Interface. Ed. Morgan Kaufmann.

Culler; Singh; Gupta. - Parallel Computer Architecture: a Hardware/Software Approach. Ed. Morgan Kaufmann.

W. Stallings. - Organización y Arquitectura de Computadores. Ed. Prentice Hall.

OBJETIVOS

Estudiar los conceptos y fundamentos de las arquitecturas avanzadas de computadores. La asignatura se centrará en las diferentes formas de incorporar concurrencia dentro de un sistema computador .

Competencias: El alumno comprenderá el funcionamiento de los procesadores segmentados, superescalares y de los multiprocesadores.

13002 ANÁLISIS DE SISTEMAS (Troncal)

ANUAL. 9 créditos (6 teóricos + 3 prácticos)
Página web: <http://informatica.usal.es>
PROFESORA: D.ª María Navelonga Moreno García

PROGRAMA

1. Sistemas de Información
2. Modelos de proceso del software
3. Métodos de desarrollo de software
4. El lenguaje UML y el Proceso Unificado
5. Técnicas formales de especificación
6. Desarrollo de sistemas especiales

PRÁCTICAS

Aplicación de los métodos estudiados haciendo uso de una herramienta CASE.

BIBLIOGRAFÍA

- Booch, G., Rumbaugh, J. y Jacobson I. "El Lenguaje Unificado de Modelado", Addison-Wesley Object Technology Series, 1999.
- Clark, T. y Warmer, J. "Object Modeling with the OCL", Springer, 2002.
- Eriksson, H. E.; Penker, M., Lyons, B.; Fado, D. "UML 2 Toolkit". OMG Press, 2004.
- Gamma, E., Helm, R., Jonson, R. y Vlissides, J. "Patrones de Diseño", Addison-Wesley, 2003.
- Jacobson, I.; Booch, ; G. Rumbaugh, J. "El Proceso Unificado de Desarrollo de Software", Addison-Wesley Object Technology Series, 2000.
- Harry, A., "Formal Methods. Fact File", John wiley & sons, 1996.
- Larman, C. "UML y Patrones: Una introducción al Análisis y Diseño orientado a Objetos y al Proceso Unificado", 2ª Edición, Prentice-Hall, 2002.
- Meyer, B. "Construcción de Software Orientado a Objetos", Prentice Hall, 1998.
- OMG. "OMG Unified Modeling Language Specification. Version 1.5". Object Management Group Inc., <http://www.omg.org/technology/documents/formal/uml.htm>, March 2003.
- OMG. "UML 2.0 Infrastructure Specification". Object Management Group Inc., <http://www.omg.org/docs/ptc/03-09-15.pdf>, December, 2003.
- OMG. "UML 2.0 Superstructure Specification". Object Management Group Inc., <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?ptc/2004-10-02>, October, 2004.
- Piattini, M.G. et al. "Análisis y Diseño Detallado de Aplicaciones Informáticas de Gestión", Rama, 2003.
- Pressman, R.S. "Ingeniería del Software, un enfoque práctico", Mc Graw Hill, 6ª edición, 2005.
- Rumbaugh, J.; Jacobson, I.; Booch, G. "El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia". Addison-Wesley Object Technology Series, 2000.
- Sommerville, I. "Ingeniería de Software", 6ª ed., Addison Wesley, 2002.
- Warmer J.; Kleppe, A. "The Object Constraint Language. Precise Modeling with UML". Addison-Wesley Object Technology Series, 1999.

EVALUACIÓN

- Examen final
- Trabajos práctico

13003 PROCESADORES DE LENGUAJE (Troncal)

2º SEMESTRE. 9 créditos (6 teóricos + 3 prácticos)

Página web: <http://informatica.usal.es>

PROFESOR/ES: D. Luis Alonso Romero

D.ª Vivian Félix López Batista

PROGRAMA**Teoría:**

Introducción. Generalidades. Historia. Paradigmas de programación. Compiladores. Aspectos formales. Definiciones. BNF. Lenguajes Formales. Gramáticas. Análisis sintáctico. Análisis de léxico. Tablas de símbolos. Herramientas. Análisis sintáctico. Construcción de analizadores. Herramientas. Semántica y análisis de tipos. Traducción dirigida por la sintaxis. Gramáticas Atribuidas. Gestión y manejo de errores de léxico, sintácticos y semánticos. Generación y Optimización de código. Código intermedio. Gestión de memoria. Aspectos de implementación. Enlazadores. Cargadores..

PRACTICAS

Herramientas: Lex, yacc, jlex, lisa, cup...

BIBLIOGRAFÍA

AHO, SETHI, ULLMANN – “Compiladores: principios, técnicas y herramientas”. Addison 90.
BAL. GRUNE – “Programming Language Essentials”. Addison Wesley 97.
BENNET – “introduction To Compiler techniques”. McGraw Hill, 96
GARRIDO, INGESTA, MORENO, PEREZ – “Diseño de Compiladores”. Univ. Alicante 2002
LEVINE – “Linkers and Loaders”. Academic Press 2000
LEVINE, MASON, BROWN – “Lex & Yacc”.- O’Reilly 92.
LOUDEN – “ Construcción de Compiladores”. Thomson 2004
TEUFEL, SCHMIDT – “Compiladores: conceptos fundamentales”. Addison Wesley 95.

OBJETIVOS

Proporcionar una panorámica de los compiladores de lenguajes, tanto desde el punto de vista teórico (análisis de léxico, sintáctico y semántico) como de algunas de las herramientas existentes. Al finalizar la asignatura, el alumno deberá ser capaz de construir las primeras fases de un compilador sencillo.

EXAMEN

Teoría (60%): Test y ejercicio práctico sobre las partes 1 a 8.

Práctica (40%): Realización de un trabajo que se propondrá en la última semana de Marzo. El trabajo consistirá en la realización de un compilador, en C o en Java; para un lenguaje sencillo con una gramática predefinida. Se dará un plazo de realización, y los trabajos habrá que presentarlos y defenderlos de forma individual, en fechas que se señalarán.

Para la superación de la asignatura, es necesario aprobar cada una de las dos partes. No obstante, se conservarán las notas parciales para la convocatoria extraordinaria de Julio.

13004 REDES (Troncal)

1er SEMESTRE. 9 créditos (6 teóricos + 3 prácticos)

Página web: <http://informatica.usal.es>

PROFESOR/ES: D. Ángel Luis Sánchez Lázaro

D.^a Ángeles M.^a Moreno Montero

PROGRAMA

TCP/IP (IPv6)
LAN's DE ALTA VELOCIDAD
REDES DE ÁREA ANCHA. 1. Retransmisión de tramas (Frame Relay). 2. RDSI de banda estrecha. 3. RDSI de banda ancha. Retransmisión de celdas (ATM)
SNMP
SEGURIDAD EN REDES. 1. Generalidades. 2. Cifrado Convencional. 3. Confidencialidad usando cifrado convencional. 4. Criptología de clave pública. 5. Validación de identificación (Autenticación de mensajes) y firmas digitales. 6. Aplicaciones de seguridad en Inter-redes.
REDES INALAMBRICAS
PARTE PRÁCTICA.
Aplicaciones en red (Sockets). Elementos de interconexión (switchers y routers). Gestión de red (SNMP). Seguridad.

BIBLIOGRAFÍA

TANENBAUM, A.S. – “Redes de Computadoras”. Ed. Prentice-Hall.
STALLINGS, W. – “Comunicaciones y Redes de Computadores”. Ed. Prentice-Hall Sexta Edición. STALLINGS, W. – “Network and Internetwork security. Principles and Practice”. Ed. Prentice-Hall.
“Internetworking with TCP/IP”. Comer. Ed. Prentice-Hall. Volume I: “Principles, Protocols and Architecture”. Vol. II: “Design Implementation and Internals”. Vol. III: “Client- Server Programming and Applications”. BDS socket version.

13005 AMPLIACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS (Obligatoria)

2º SEMESTRE. 9 créditos (4,5 teóricos + 4,5 prácticos)

Página web: <http://informatica.usal.es>

PROFESOR/ES: D. Luis Antonio Miguel Quintales

D. Guillermo González Talaván

PROGRAMA

Tema 1.- Caracterización de los sistemas distribuidos
Tema 2.- Modelos de sistemas

- Tema 3.- Middleware
- Tema 4.- Tiempo y estados globales
- Tema 5.- Coordinación entre procesos
- Tema 6.- Memoria compartida distribuida
- Tema 7.- Sistemas de archivos distribuidos
- Tema 8.- Replicación
- Tema 9.- Servicios de nombres

BIBLIOGRAFÍA

- COULOURIS, G.; DOLLIMORE, J.; KINDBERG, T. (2002): "Sistemas Distribuidos. Conceptos y diseño". 3ª edición. Addison Wesley.
- BARBOSA, V.C. (1996): "An Introduction to Distributed Algorithms". MIT Press.
- CHOW, R. y JOHNSON, T. (1997): "Distributed Operating Systems & Algorithms". Addison-Wesley.
- GOCINSKI, A. (1991): "Distributed Operating Systems. The Logical Design". Addison-Wesley.
- SINHA, P.K. (1997): "Distributed Operating Systems. Concepts and Design".. IEEE Computer Society Press.
- TANENBAUM, A.S. (1995): "Sistemas Operativos Distribuidos".. Prentice Hall.

OBJETIVOS

Adquisición por los alumnos de los conocimientos necesarios para:

Entender los conceptos teóricos básicos relativos a los Sistemas Operativos Distribuidos

Entender los distintos métodos de diseño y algoritmos implicados en la implementación de los Sistemas Operativos Distribuidos.

A nivel práctico, diseñar e implementar distintos algoritmos distribuidos, utilizando un middleware que permita utilizar las técnicas de llamada a procedimiento y/o método remoto.

13012 ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS (Optativa)

2º SEMESTRE. 6 créditos (2 teóricos + 4 prácticos)

Página web: <http://informatica.usal.es>

PROFESORA: D.ª Vivian Félix López Batista

PROGRAMA

1ª Parte – Administración de Sistemas UNIX

- 1.- Labores del Administrador del Sistema
- 2.- Sistema de ficheros
- 3.- PERL
- 4.- Arranque, parada y niveles de ejecución
- 5.- Gestión de usuarios
- 6.- Control del espacio en disco
- 7.- Copias de seguridad

- 8.- Procesos, planificación y monitorización
- 9.- Contabilidad
- 10.- Seguridad
- 2ª Parte – Administración de Servicios de Internet en sistemas UNIX
- 11.- Instalación y configuración de un servidor de HTTP
- 12.- Instalación y configuración de un servidor de FTP
- 13.- Instalación y configuración de un servidor de correo: SENDMAIL y POP3
- 14.- Instalación y configuración de un SGBD
- 15.- PERL CGI y PHP

BIBLIOGRAFÍA

FRISCH, A.; FRISCH, E. (2002): "Essential System Administration. Help for UNIX System Administrators" (3rd Edition) O'Reilly.
 NEMETH, E.; SNYDER, G. y SEEBASS, S.; HEIN, T.R. (2000): "UNIX System Administration Handbook" (3rd Edition) Prentice Hall.
 BLANK-EDELMAN, D.N. (2000): "Perl for System Administration". O'Reilly.
 WALL, I.; CHRISTIANSEN, T.; ORWANT, J. (2000): "Programming Perl" (3rd Edition). O'Reilly.

OBJETIVOS

Adquisición de los conocimientos necesarios para llevar a cabo las tareas habituales de Administración de un servidor tipo UNIX.

13015 MICROELECTRÓNICA (Optativa)

1er SEMESTRE. 6 créditos (4,5 teóricos + 1,5 prácticos)
 PROFESOR/ES: D.ª M.ª Jesús Martín Martínez, D. Enrique Velázquez Pérez

PROGRAMA

- 1.- **Dispositivos electrónicos y optoelectrónicos:** Introducción. Breve repaso a dispositivos electrónicos. Dispositivos optoelectrónicos . Transductores. Modelos de dispositivos para su utilización en simulación de circuitos integrados...
- 2.- **Tecnología y fabricación de circuitos integrados:** Procesos básicos en la fabricación de CI. Oxidación, deposición, difusión e implantación de impurezas y epitaxia. Fotolitografía. Contactos, interconexiones y metalizaciones. Fabricación de CI bipolares, MOS y BICMOS.
- 3.- **Circuitos integrados analógicos y digitales:** Cis Digitales. Familias lógicas bipolares y MOS. Cis Analógicos. Amplificadores, respuesta en frecuencia. Circuitos de tratamiento analógico de señal: filtros activos y moduladores.
- 4.- **Electrónica de comunicaciones:** Introducción. Red de comunicación de datos. Circuitos integrados para la comunicación de datos. Circuitos integrados para modulación y demodulación digital. Comunicaciones por fibra óptica.

PRACTICAS

Simulación de circuitos digitales y analógicos mediante PSPICE. Circuitos integrados para modulación y demodulación.

BIBLIOGRAFÍA

HAMBLEY, A.R. (2001): "Electrónica" Prentice Hall.
 SEDRA, A.S. & SMITH, K.C. (2004): "Microelectronic Circuits". Oxford University Press.
 STREETMAN, B.G. (1995): "solid State Electronic Devices". Prentice Hall International
 TOMAS, W. (2003): "Sistemas de comunicaciones electrónicas".- Prentice Hall.

OBJETIVOS Y PLAN DE TRABAJO

Ampliación de conocimientos de Electrónica, tanto analógica como digital.
Desarrollo teórico (4,5 créditos), complementado con prácticas de aula de informática y de laboratorio (1,5 créditos).

EVALUACIÓN

La asignatura se evaluará mediante un trabajo realizado con PSPICE y un examen escrito en forma de cuestiones tanto de carácter teórico como práctico (problemas cortos).

13017 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Optativa)

1er SEMESTRE. 6 créditos (3 teóricos + 3 prácticos)
PROFESOR: D. Quintín Martín Martín

PROGRAMA**Capítulo 1. GRAFOS**

Conceptos Generales. Grafos no orientados. Grafos orientados. Tipo de grafos. Representaciones matriciales. Algoritmo de búsqueda de caminos hamiltonianos. Búsqueda de caminos mínimos para grafos valuados. Algoritmos de la ruta más corta: Algoritmo de Dijkstra y Algoritmo de Floyd. Árboles. Algoritmo de Kruskal. Algoritmo de Solin.

Capítulo 2. MODELO DE REDES

Formulación del Modelo de Transporte. Problema del camino más corto. La programación lineal aplicada a los problemas de flujo máximo en redes. Problemas de flujo compatible con coste mínimo. Problemas de flujo óptimo en una red de transporte. Flujo en una red de transporte. Corte en una red de transporte. Aplicaciones al control de proyectos: Métodos PERT y CPM. Diferencia de los métodos PERT-CPM con el método de Gantt. Fases en un control de proyecto. Método PERT/CPM.

Capítulo 3. CONTROL DE INVENTARIOS

Definición y características. Ventajas e inconvenientes de tener grandes Inventarios. Características de los Modelos de Inventarios. Componentes de coste de un Sistema de Inventarios. Modelos de inventario. Modelos de cantidad económica de Lote (EOQ). Modelo EOQ Clásico. Modelo EOQ con descuentos por cantidad. Modelo EOQ de artículos con restricciones de almacenamiento. Producción conjunta de lotes (con la misma maquinaria). Producción de un solo producto. Producción de n productos (lotes). Modelo de inventario con demanda aleatoria. Stock de seguridad. Modelo de inventario probabilístico discreto. Modelos de inventario con revisión periódica.

Capítulo 4. TEORÍA DE COLAS

Proceso básico de las colas. Procesos estocásticos. Propiedades de la distribución exponencial. Modelos de colas. Costes de los sistemas de colas. Modelo de nacimiento y muerte. Modelos de colas basados en el proceso de nacimiento y muerte. Modelo con restricciones. Modelo básico con cola finita (M). Modelo básico con fuente de entrada finita (m). Modelo dependiente del número de clientes en el sistema. Modelo de cola con servidor ausente. Modelo de cola con disciplina de prioridad.

Capítulo 5. APLICACIÓN DE LAS REDES NEURONALES ARTIFICIALES Y ALGORITMOS GENÉTICOS A LA INVESTIGACIÓN OPERATIVA

Introducción. Clasificación de redes neuronales artificiales. El perceptrón multicapa. Algoritmo backpropagation. Redes neuronales artificiales de *Kohonen* y de *Hopfield*. Algoritmos Genéticos. El Problema del Viajante de Comercio (TSP). Aplicación de los algoritmos genéticos al diseño de redes neuronales.

BIBLIOGRAFIA

- BAZARAA, M.S.; SHERALI, H. D. & SHETTY, C. M. (1993): "Nonlinear Programming: Theory and Algorithms" (2ª edición). John Wiley and Sons, New York.
- DIAZ, A. (Coordinador) (1996): "Optimización heurística y redes neuronales". Paraninfo, S.A. Madrid.
- MARTÍN MARTÍN, Q. (2003): "Investigación Operativa". Ed. Hespérides. Salamanca.
- HILLIER, F. & LIEBERMAN, G. (1980): "Introducción a la investigación de operaciones". McGraw-Hill. Madrid.
- WINSTON, W.L. (1994): "Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos". Grupo Editorial Iberoamericana, S.A. México.
- WHITAKER, F. (1988): "Investigación Operativa con el computador". Paraninfo, S.A. Madrid.

OBJETIVOS

Proporcionar a los alumnos los conocimientos necesarios sobre técnicas de Investigación Operativa (I.O.), de manera que éstos puedan plantear los problemas y resolverlos con un programa informático de I.O. y/o ventanas "Applets". Posibilitar a los alumnos, para que desarrollen subrutinas, que resuelvan problemas concretos de I.O.

EVALUACIÓN

La evaluación se llevará a cabo mediante un examen en el que el alumno deberá plantear los ejercicios y resolverlos mediante la utilización de un programa informático de I.O. y/o ventanas "Applets".

Se evaluará, también, los trabajos de resolución de problemas implementados en programas informáticos.

13022 LÓGICA COMPUTACIONAL (Optativa)

2º SEMESTRE. 6 créditos (3 teóricos + 3 prácticos)

PROFESORA: D.ª M.ª Teresa Sancho de Salas

PROGRAMA

- 1.- Álgebra de Boole y lógica clásica. Deducciones en la lógica clásica.
- 2.- Álgebras de De Morgan y lógica difusa.
- 3.- Conjuntos borrosos. Álgebra de predicados en la lógica difusa. Razonamiento aproximado.
- 4.- Aplicaciones: Sistemas expertos. Problemas de decisión. Modelos borrosos en logística.

BIBLIOGRAFÍA

- HANS J. ZOMMERMANN (1985): "Fuzzy set theory and its applications". Kluwer-Nijhoff Publ.
- HUNG T. NGUYEN, ELBERT A. WALKER (1997): "A first course in Fuzzy logic", CRC Press.
- TRILLAS, E. (1980): "Conjuntos borrosos". Vicens Vives. Barcelona, 1980.

OBJETIVOS

El curso va dirigido a hacer una introducción de la lógica difusa con sus aplicaciones en la inteligencia artificial, sistemas expertos, etc.

El curso está dividido en una parte teórica, donde se dan con rigor los conceptos que luego se aplican y una parte práctica que se realizará preferentemente con ordenador.

EVALUACIÓN

Se realizará durante todo el curso una evaluación continua mediante exámenes cortos en clase y trabajos a realizar por el alumno o grupo de alumnos. Al final del curso habrá un examen teórico y práctico.

SEGUNDO CURSO**13006 ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS INFORMÁTICOS (Troncal)**

ANUAL. 9 créditos (6 teóricos + 3 prácticos)

Página web: <http://informatica.usal.es>

PROFESORA: D.ª María Navelonga Moreno García

PROGRAMA

1. Visión general de la administración de proyectos.
2. Medición del Software.
3. Métodos de estimación y gestión del riesgo.
4. Planificación temporal de proyectos.
5. Gestión de calidad.
6. Gestión de la configuración del software.

PRACTICAS

Uso de herramientas automatizadas:
Estimación de coste y esfuerzo de un proyecto.
Planificación temporal de un proyecto

EVALUACIÓN

Examen final de teoría

Trabajos de prácticas

RECURSOS:

Web del Departamento de Informática y Automática (<http://informatica.usal.es>)

Plataforma Moodle (<http://eudored.usal.es>)

BIBLIOGRAFÍA

- Cantor, M. *Object-Oriented Project Management with UML*, John Wiley and Sons, 1998.
- Dolado, J.J. y Fernández, L. (coordinadores), *Medición para la Gestión en la Ingeniería del Software*, Ra-ma, 2000.
- Fenton, N.E. y Pfleeger, S.L. *Software Metrics. A rigorous & practical approach*, PWS Publishing Company, 1997.

- Lewin, M.D. *Better Software Project Management. A Primer for Success*, John Wiley and Sons, 2002.
- López, N. et al. *Integrar UML en los proyectos*, Eyrolles, 1998.
- McConnell, S. *Desarrollo y gestión de proyectos informáticos*, Mc Graw Hill 1997.
- McGarry, J., Card, D., Jones, C., Layman, B., Clark, E., Dean, J. y Hall, F. *Practical Software Measurement*, Addison-Wesley, 2002.
- Minguet, J.M. y Hernández, J.F., *La calidad del software y su medida*, Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, S.A., 2003.
- Piattini, M.G. et al. *Análisis y Diseño Detallado de Aplicaciones Informáticas de Gestión*, Rama. 2003.
- PMI (Project Management Institute), *PMBOK Guide*, PMI, 2000.
- Pressman, R.S. *Ingeniería del Software, un enfoque práctico*, 6ª edición, Mc Graw Hill, 2005.
- Schach, S.R., "Ingeniería del Software clásica y orientada a objetos", 6º edición, Mc Graw Hill, 2006.
- Sommerville, I. *Ingeniería del Software*, 6ª edición, Addison Wesley, 2002.

13007 INTELIGENCIA ARTIFICIAL E ING^a DEL CONOCIMIENTO (Troncal)

1er SEMESTRE. 9 créditos (6 teóricos + 3 prácticos)

Página web: <http://informatica.usal.es>

PROFESOR: D. Vidal Moreno Rodilla

PROGRAMA

- Tema I. Introducción a la inteligencia artificial.
- Tema II. Técnicas de representación.
- Tema III. Procedimientos de búsqueda. Sistemas de producción.
- Tema IV. Sistemas expertos. Bases de conocimiento. Métodos de inferencia. Shells.

BIBLIOGRAFÍA

- S. RUSSELL, P. – "Norvig. Inteligencia Artificial. Un enfoque moderno". Prentice Hall.
- J. DURKIN – "Expert Systems. Design and Development". Prentice Hall.
- N. J. NILSSON – "Principios de Inteligencia artificial". Díaz de Santos.

OBJETIVOS

Obtener un conocimiento con profundidad de los métodos de la inteligencia artificial en lo que se refiere a la representación del conocimiento y los procedimientos de búsqueda de solución. Los alumnos han de disponer de conocimientos previos amplios de algoritmia, así como de estructuras de datos.

EVALUACIÓN

Una prueba teórica final que junto con la nota de prácticas proporcionan la nota final de acuerdo con la distribución de créditos de la asignatura.

13008 SISTEMAS DE INFORMACIÓN (Troncal)

1er SEMESTRE. 9 créditos (0 teóricos + 9 prácticos)

Página web: <http://informatica.usal.es>

PROFESOR: D. José R. García-Bermejo Giner

PROGRAMA

Primera parte.- Conceptos básicos de orientación a objetos

- Abstracción.
- Encapsulamiento.
- Herencia.
- Polimorfismo.
- Fiabilidad.
- Modularidad.

Segunda parte.- El lenguaje Java. Java frente a C/C++

- Tipos de datos primitivos.
- Tipos de referencia:
- Matrices,
- Clases
- Interfaces
- Estructuras de control
- Entrada/Salida elemental

Tercera parte.- Applets

- Conceptos básicos y casos prácticos.
- Uso de texto dinámico.
- Uso de primitivas gráficas. Introducción a las hebras.
- Uso de imágenes

Cuarta parte.- Creación de aplicaciones en Java.

- Generalidades: la biblioteca de clases de Java
- Java Foundation Classes
- Abstract Windowing Kit
- Swing
- Accesibilidad

BIBLIOGRAFÍA

GARCIA-BERMEJO GINER, J.R. "Java S E 6 & Swing". Prentice Hall.

HORSTMANN, C., CORNELL, G. "Core Java 2, Vol. I: Fundamentos". Prentice-Hall.

HORSTMANN, C., CORNELL, G. "Core Java 2, Vol. II: Características avanzadas". Prentice-Hall.

13010 PROYECTO (Troncal)

2º SEMESTRE. 6 créditos (0 teóricos + 6 prácticos)
Página web: <http://informatica.usal.es>
PROFESOR/ES: Todos los profesores del Departamento

PLAN DE TRABAJO Y DEFENSA PROYECTO

La información general referente a este punto está contenida en el Reglamento de Proyecto o Trabajo Fin de Carrera que aparece en el apartado 1.4. Normativa Académica de esta misma Guía Académica.

La información específica de cada proyecto será facilitada por el tutor o tutores del mismo en los horarios habilitados a tal efecto.

13009 AMPLIACIÓN DE BASES DE DATOS (Obligatoria)

2º SEMESTRE. 6 créditos (4,5 teóricos + 1,5 prácticos)
Página web: <http://informatica.usal.es>
PROFESOR/ES: D. Luis Alonso Romero
D.ª M.ª José Polo Martín

PROGRAMA**I. BASES DE DATOS ORIENTADAS A OBJETOS.**

Introducción.

Modelos de datos orientados a objetos.

Procesamiento de consultas en OODBs.

Técnicas de almacenamiento y de indexación.

II. BASES DE DATOS DISTRIBUIDAS

Introducción.

Arquitectura de SGBD distribuidos.

Diseño de bases de datos distribuidas.

Procesamiento de consultas en SGBD distribuidos.

Control de concurrencia en sistemas distribuidos.

N KIM (1990): "Introduction to Object-Oriented Databases". Ed. MIT Press (Cambridge).

TAMER OSZU, M. y VALDURIEZ, P. (1991): "Principles of distributed database systems". Ed: Prentice Hall.

CATTELL, R. (ed.) (1995): "The Object Database Standard: ODMG-93". Morgan-Kaufmann.

OBJETIVOS

Presentar una visión sobre la arquitectura y diseño de los sistemas de bases de datos orientados a objetos. Estudiar los conceptos y técnicas de desarrollo de los sistemas de bases de datos distribuidos.

EVALUACIÓN

- Examen final.
- Puede exigirse la realización de algún trabajo.

13014 INFORMÁTICA GRÁFICA (Optativa)

1er SEMESTRE. 6 créditos (3 teóricos + 3 prácticos)
Página web: <http://informatica.usal.es>
PROFESOR/ES: D. Juan Manuel Corchado Rodríguez
D. Luis Alonso Romero
D. Juan Francisco de Paz Santana

PROGRAMA

Sistemas Gráficos. Aplicaciones. Hardware gráfico. Modelos de color. Métodos de comprensión de ficheros. Sistemas 2D.- Sistemas 3D.- APIs.- Transformaciones.- Visualizaciones: sombreados, modelos de luz, texturas.- Ocultación de superficies: z buffer.- Efectos.

BIBLIOGRAFÍA

ANGEL - "Interactive Computer Graphics".- Addison Wesley, 2000.
HEARN, BAKER – "Computer Graphics".- Prentice Hall, 94.
WOO – "Open GL Programming Guide", SGI 97.

13016 DISEÑO DE CIRCUITOS DIGITALES (Optativa)

2º SEMESTRE. 6 créditos (3 teóricos + 3 prácticos)
PROFESOR: D. Javier Mateos López

PROGRAMA

- 1.- Análisis y diseño de circuitos digitales combinacionales y secuenciales.
- 2.- Herramientas de diseño asistido por ordenador para circuitos digitales.
- 3.- Prácticas con diversos programas de simulación.

BIBLIOGRAFÍA

NELSON, V.; NAGLE, H.; CARROLL, B. & IRWIN, D. (1996): "Análisis y Diseño de Circuitos Lógicos Digitales". Edit. Prentice Hall.
TERÉS, L.; TORROJA, Y.; OLCOZ, S. y VILLAR, E. (1998): "VHDL Lenguaje Estándar de Diseño Electrónico". Edit. McGraw-Hill.

13020 CRIPTOGRAFÍA (Optativa)

2º SEMESTRE. 6 créditos (3 teóricos + 3 prácticos)
PROFESOR/ES: D. Francisco José Plaza Martín
D. José Ignacio Iglesias Curto

PROGRAMA

- 1.- Aritmética. Aritmética Modular. Teorema chino de los restos. Números primos. Cuerpos finitos. Complejidad computacional. Factorización.
- 2.- Criptosistemas de clave privada. Cifrados de sustitución, trasposición, afines y en flujo.
- 3.- Criptografía de clave pública. Logaritmo discreto. Cifrados RSA, Diffie-Hellman, Massey-Omura.
- 4.- Protocolos criptográficos. Funciones hash. Protocolos de firma digital, conocimiento cero, etc.

BIBLIOGRAFÍA

JOHANNES BUCHMANN – “Introduction to cryptography”. Undergraduate texts in mathematics, Springer.
NEAL KOBLITZ – “A Course in Number Theory and Cryptography”. Graduate Texts in Mathematics, 114, Springer.
AMPARO GUSTER SABATER – “Técnicas criptográficas de protección de datos”. Madrid: Ra-ma, cop. 2004.
D. WELSCH – “Codes and Cryptography”. Oxford Univ. Press, New York, 1988.

OBJETIVOS

El objetivo de este curso es dar al alumno un conocimiento básico de los principales métodos de encriptación de uso en la actualidad. Se pondrá especial énfasis en sus aplicaciones prácticas así como en la implementación de los sistemas y protocolos.

EVALUACIÓN

Evaluación continuada durante el curso y trabajo al final del mismo.

13021 TEORÍA DE LA INFORMACIÓN Y TEORÍA DE CÓDIGOS (Optativa)

1er SEMESTRE. 6 créditos (3 teóricos + 3 prácticos)
PROFESOR: D. Francisco José Plaza Martín

PROGRAMA

Congruencias de números enteros. Cuerpos finitos. Introducción a la teoría de información. Códigos correctores de errores: Códigos lineales de bloques.

BIBLIOGRAFÍA

PRETZEL, O. (1996): “Error-correcting codes and finite fields”. Oxford University Press.

- PRETZEL, O. (1998): "Codes and Algebraic Curves". Oxford Lecture Series in Math and its Applications, 8.
- VAN LINT, J.H. (1992): "Introduction to Coding Theory", Graduate Texts in Mathematics, 86, Springer-Verlag.
- VAN LINT, J.H. y VAN DER GEER, G. (1988): "Introduction to Coding Theory and Algebraic Geometry", DMV Seminar, Band 12, Birkhäuser.

OBJETIVOS

Que los alumnos adquieran unos conocimientos básicos de la teoría de códigos algebro-geométricos y de sus aplicaciones.

EVALUACIÓN

Se realizará una evaluación continuada a lo largo del curso, así como un examen teórico-práctico al final del mismo.

13023 CÁLCULO NUMÉRICO (Optativa)

2º SEMESTRE. 6 créditos (3 teóricos + 3 prácticos)

PROFESORA: D.ª Araceli Quieruga Dios

D.ª Ascensión Hernández Encinas

PROGRAMA

- 1.- Repaso de los principales métodos numéricos para funciones de una variable: aproximación de raíces, problemas de interpolación e integración numérica.
- 2.- El teorema de existencia y unicidad para ecuaciones diferenciales ordinarias. Métodos numéricos para las ecuaciones diferenciales ordinarias. Convergencia, consistencia y cero-estabilidad. Teorema de Dahlquist.
- 3.- Métodos unipaso y multipaso. Métodos de Runge-Kutta. Métodos de Adams. Métodos de predicción-corrección.
- 4.- Ecuaciones en derivadas parciales. Técnicas de discretización. El método de los elementos finitos.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- BRAUER, R. *The Qualitative Theory of Ordinary Differential Equations*. Dover Publications.
- ASENSIO SEVILLA, Mª Isabel, et al. *Cálculo numérico con Mathematica*. Plaza Universitaria Ediciones.
- BURDEN, R.L. ; FAIRES, J.D. *Análisis Numérico*. Addison-Wesley Iberoamericana.
- BUSTOS, Mª TERESA DE, *Teoría de Fundamentos Matemáticos II. Cálculo infinitesimal*.
- Claes Johnson. *Numerical solution of partial differential equations by the finite element method*.
- GARCÍA, A. et al. *Cálculo I. Teoría y Problemas de Análisis Matemático en una variable*. Ed Clagsa.
- GARCÍA, A. et al. *Cálculo II. Teoría y Problemas de funciones de varias variables*. Ed Clagsa.
- GARCÍA, A. et al. *Ecuaciones diferenciales ordinarias. Teoría y Problemas*. Ed Clagsa.
- HENRICI, P. *Discrete variable methods in ordinary differential equations*. John Wiley & Sons. Cambridge University Press.
- KINCAID, D.; Cheney, W. *Análisis Numérico*. Addison Wesley Iberoamericana.
- LAMBERT, J.D. *Numerical Methods for Ordinary Differential Systems*. John Wiley & Sons.

13025 ROBÓTICA (Optativa)

2º SEMESTRE. 6 créditos (4,5 teóricos + 1,5 prácticos)

Página web: <http://informatica.usal.es>

PROFESOR/ES: D. Vidal Moreno Rodilla

D.ª Belén Curto Diego

D. Francisco Javier Blanco Rodríguez

PROGRAMA

- 1.- Introducción. Historia de la robótica. Conceptos principales. El robot como agente físico
- 2.- Descripción de un robot. Cinemática y Dinámica.
- 3.- Manipuladores industriales. Modos de movimiento. Programación.
- 4.- Robótica Móvil. Guiado y control de robots.
- 5.- Procedimientos de la Inteligencia Artificial aplicada a la robótica.

BIBLIOGRAFÍA

ANIBAL OLLERO - "Robótica: Manipuladores y robots móviles". Marcombo. 2001

MARK SPONG & M. VIDYASAGAR - "Robot Dynamics and Control". John Wiley & Sons, 1989

OBJETIVOS

Proporcionar al alumno los fundamentos de la robótica haciendo especial hincapié en las principales técnicas de programación. Se abordará desde el control de bajo nivel hasta aquellos niveles de abstracción directamente relacionados con la Inteligencia Artificial

PLAN DE TRABAJO

Clases teóricas con un fuerte soporte multimedia. Se completan con prácticas en las que se utilizarán robots reales y sistemas simulados. Se hará uso de herramientas actuales e innovadoras con lo que el alumno podrá afianzar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.

EVALUACIÓN

Un examen teórico final junto con el seguimiento de las prácticas de la asignatura