



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Centro
Universitario
de la Defensa

Guía docente de la asignatura

Informática

Titulación:

Grado en Ingeniería de Organización Industrial

Curso 2012-2013

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	Informática (<i>Computer Science</i>)		
Materia	Informática		
Módulo	Materias básicas		
Código	511101005		
Titulación	Grado en Ingeniería de Organización Industrial		
Plan de estudios	2009 (Decreto 269/2009 de 31 de julio)		
Centro	Centro Universitario de la Defensa en la Academia General del Aire		
Tipo	Obligatoria		
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Curso	1º
Idioma	Castellano		
ECTS	6	Horas / ECTS	25
		Carga total de trabajo (horas)	150
Horario clases teoría	Según horario oficial		Aula -
Horario clases prácticas	Según horario oficial		Lugar Aulas de Informática

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Pedro J. García Laencina		
Departamento	Departamento de Integración		
Área de conocimiento	Informática, Señal y Comunicaciones		
Ubicación del despacho	Despacho 15 Edificio Administrativo del CUD		
Teléfono	968189979	Fax	968188780
Correo electrónico	pedroj.garcia@ cud.upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT (http://moodle.upct.es/course/view.php?id=511101005)		
Horario de atención / Tutorías	Martes y Jueves 12:50-13:50 Como criterio general, el alumno que desee realizar una tutoría deberá realizar una cita previa por e-mail (con un día de antelación) para organizar debidamente la atención de todo el alumnado.		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 15 Edificio Administrativo del CUD		

3. Descripción de la asignatura

3.1. Presentación

La asignatura “*Informática*” se presenta como una *materia básica* en la formación de un ingeniero, y en este caso particular, un *futuro oficial del Ejército del Aire* con la titulación de *Grado en Ingeniería de Organización Industrial*. Esta asignatura aborda los fundamentos de los sistemas informáticos. Desde sus comienzos a mediados del siglo XX, los sistemas y las aplicaciones informáticas se han desarrollado como solución a las necesidades de la industria y la sociedad. Actualmente, la informática (incluyendo *hardware* y *software*) está presente en infinidad de contextos civiles y militares: los teléfonos móviles, los cajeros automáticos, los sistemas de navegación y de ayuda a la conducción, los sistemas de control y automatización de plantas industriales y de generación de energía, las aplicaciones de contabilidad y gestión económica, los sistemas de control aéreo, los sistemas de combate... Aunque estos sistemas difieren mucho entre sí, todos ellos comparten unos fundamentos comunes cuyo aprendizaje forma parte de los planes de estudio de todas las ingenierías. Así mismo, todos ellos son, entre muchos otros, sistemas intensivos en software, es decir sistemas en los que el software es una de sus partes fundamentales.

Por todo ello, el núcleo más importante de la asignatura lo constituye la introducción al desarrollo de software, describiendo para ello los elementos fundamentales que lo integran y las posibilidades existentes en el contexto de la ingeniería. Esta asignatura tiene como objetivo que los alumnos aprendan los fundamentos teóricos básicos de la programación y desarrollen las habilidades necesarias para aplicarlos. Para ello, y desde un enfoque de programación estructurada, el alumno aprenderá a programar en lenguaje C.

La asignatura se desarrolla con un carácter eminentemente práctico, potenciándose para ello las prácticas en el aula de informática. Se pretende también el desarrollo de habilidades y competencias genéricas como el trabajo en equipo, el aprendizaje autónomo, la capacidad de organización y planificación y la preocupación por la calidad y el trabajo bien hecho.

3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura “*Informática*” se estudia en el primer curso (segundo cuatrimestre). Es una asignatura básica que aporta los conocimientos mínimos para facilitar el desarrollo de posteriores asignaturas en lo que a conocimientos informáticos se refiere.

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

Hoy en día, conocer los fundamentos de la informática es parte integral de la formación de todo profesional, ya que los sistemas y las aplicaciones informáticas serán parte consustancial de los entornos de trabajo en los que se desarrollará su carrera. Así, un profesional debe ser capaz de hacer uso de los recursos propios de un sistema informático en el ámbito de su especialidad.

Con la asignatura *Informática*, el alumno será capaz de utilizar lenguajes de programación con los que desarrollar aplicaciones de propósito general. También se proporciona al alumno conocimientos básicos sobre las partes que constituyen un sistema informático y sobre el funcionamiento de los sistemas operativos. La formación aportada al alumno le capacita para poder extrapolar los conocimientos adquiridos a otras infraestructuras, de manera que las competencias adquiridas sean útiles en su desarrollo profesional a medio y largo plazo.

3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

La asignatura es básica y no requiere de otras asignaturas previas del plan de estudios. De esta forma, no existe ningún prerrequisito ni recomendación asociada con esta asignatura.

Tampoco mantiene una relación unívoca/directa con asignaturas específicas de la titulación de grado. Sí, de forma indirecta, con asignaturas tecnológicas que requieren -fundamentalmente para las sesiones prácticas- la utilización de aplicaciones software y la programación e implementación de algoritmos, modelos o sistemas. Ejemplos de estas asignaturas tecnológicas son “Automatización e Instrumentación Electrónica” y “Mecánica de Fluidos” correspondientes a segundo curso o “Redes y Servicios de Comunicaciones” de tercer curso.

3.5. Medidas especiales previstas

Se adoptarán medidas especiales que permitan simultanear los estudios de la asignatura con las actividades de formación militar. En concreto, se formarán grupos de trabajo/aprendizaje cooperativo de alumnos con disponibilidad limitada, fomentándose el seguimiento del aprendizaje mediante la programación de tutorías de grupo y planificación y entrega de actividades de refuerzo.

4. Competencias

4.1. Competencias específicas de la asignatura

Las competencias específicas de la asignaturas desarrollan la competencia E1.1.c:

“Conocimientos básicos sobre el uso de la programación de ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería”

Los detalles se especifican en los apartados 4.4 (objetivos del aprendizaje) y 5.1 (contenidos del plan de estudios).

4.2. Competencias genéricas / transversales

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- T1.1 Capacidad de análisis y síntesis
- T1.2 Capacidad de organización y planificación
- T1.3 Comunicación oral y escrita en lengua propia
- T1.4 Comprensión oral y escrita de una lengua extranjera
- T1.5 Habilidades básicas computacionales
- T1.6 Capacidad de gestión de la información
- T1.7 Resolución de problemas
- T1.8 Toma de decisiones

COMPETENCIAS PERSONALES

- T2.1 Capacidad crítica y autocrítica
- T2.2 Trabajo en equipo
- T2.3 Habilidades en las relaciones interpersonales
- T2.4 Habilidades de trabajo en un equipo interdisciplinar
- T2.5 Habilidades para comunicarse con expertos en otros campos
- T2.6 Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad
- T2.7 Sensibilidad hacia temas medioambientales
- T2.8 Compromiso ético

COMPETENCIAS SISTÉMICAS

- T3.1 Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
- T3.2 Capacidad de aprender
- T3.3 Adaptación a nuevas situaciones
- T3.4 Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- T3.5 Liderazgo
- T3.6 Conocimiento de otras culturas y costumbres
- T3.7 Habilidad de realizar trabajo autónomo
- T3.8 Iniciativa y espíritu emprendedor
- T3.9 Preocupación por la calidad
- T3.10 Motivación de logro

4.3. Objetivos generales/ Competencias específicas del Título

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DISCIPLINARES

- E1.1 Conocimiento en las materias básicas matemáticas, física, química, organización de empresas, expresión gráfica e informática, que capaciten al alumno para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías
- E1.2 Conocimientos en materias tecnológicas para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos
- E1.3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial

COMPETENCIAS PROFESIONALES

- E2.1 Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería industrial que tengan por objeto, en el área de la Ingeniería Química, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización en función de la ley de atribuciones profesionales
- E2.2 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
- E2.3 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas
- E2.4 Capacidad de dirección, organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones

OTRAS COMPETENCIAS

- E3.1 Experiencia laboral mediante convenios Universidad-Empresa
- E3.2 Experiencia internacional a través de programas de movilidad

4.4. Objetivos del aprendizaje

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

1. Conocer los principios básicos de arquitectura de computadores y sistemas operativos.
2. Conocer los tipos de lenguajes de programación, así como los principios básicos y las herramientas necesarias para el desarrollo de aplicaciones informáticas.
3. Conocer los mecanismos básicos para la construcción de algoritmos en el paradigma de la programación estructurada y ser capaz de diseñar programas utilizando dichos mecanismos.
4. Conocer los mecanismos básicos del lenguaje de programación C para representar tipos de datos (tanto primitivos como compuestos), estructuras de control de la programación estructurada, y transformar a dicho lenguaje los diseños realizados.
5. Ser capaz de modularizar programas utilizando funciones y los mecanismos de paso de parámetros.

Las actividades de enseñanza/aprendizaje diseñadas permitirán al alumno desarrollar su capacidad de: trabajo en equipo, análisis y síntesis de información, expresión escrita y comunicación oral mediante el desarrollo de un programa de ordenador y su defensa oral al finalizar el cuatrimestre.

5. Contenidos

5.1. Contenidos según el plan de estudios

Programación estructurada de aplicaciones informáticas. Lenguajes de programación. Edición y compilación de programas. Estructura y funciones de un sistema operativo. Tipos de sistemas operativos. Sistemas operativos. Componentes de un sistema informático. Recursos utilizados en un sistema informático. Aplicaciones informáticas.

5.2. Programa de teoría

UD 1. Sistemas Informáticos y Arquitectura de Computadores

Tema 1. Introducción a los sistemas informáticos: Estructura básica de un computador.

- Introducción general: Historia de la Informática
- Soporte Físico (Hardware) y Lógico (Software)
- Arquitectura de un computador: Arquitectura de von Neumann.
 - o Características principales y funcionamiento de la CPU.
 - o Funcionamiento de la memoria de un SI.
 - o Tipos de memoria existentes. Jerarquía de memoria de un PC.
 - o Funcionamiento del subsistema de entrada/salida de un SI.
 - o Buses de un SI y principales tipos de periféricos.
- Instrucciones, Lenguajes y Compiladores
- Sistemas Operativos

Tema 2. Codificación numérica y representación de la información.

- Sistemas de numeración.
- Bases binaria, octal y hexadecimal: Operaciones aritméticas
- Codificación de enteros.
- Código ASCII

UD 2. La Programación Estructurada en C

Tema 3. Introducción a la programación estructurada y la algoritmia.

- Principios básicos del desarrollo de programas.
- Fases de construcción de un programa.
- Herramientas necesarias para el desarrollo de programas.
- Traductores. Compiladores e intérpretes.
- Estructura básica de un programa.
- Principios y ventajas de la programación imperativa y estructurada.
- Ventajas de la programación estructurada.
- Principales paradigmas de programación.
- Abstracción y Modularidad
- Construcción de algoritmos en la programación estructurada.
- Estructuras de control: Secuencia, Bifurcación (Selección) y Repetición (Bucle).
- Diseño de algoritmos a partir de enunciados de problemas.

Tema 4. Tipos de datos primitivos.

- Nociones de Tipo de Dato, Variable, Literal y Valor.
- Tipos de datos primitivos en C. Dominio y operadores.
- Correcta selección de tipo de dato para cada problema.
- Declaración y uso de variables y constantes.
- Operador asignación.
- Operadores aritméticos.
- Operadores relacionales y lógicos.
- Operadores a nivel de bit.
- Reglas de precedencia de los operadores.
- Conversiones de tipos explícitas e implícitas.
- Algunos operadores especiales.

Tema 5. Operaciones de entrada/salida.

- Aplicación "Hola mundo". La función *printf()*
- Salida por Consola. Mostrar valores de expresiones.
- Entrada por Consola La función *scanf()*.
- Excepciones a la función *scanf()*.

Tema 6. Estructuras de control: selección y repetición

- Las siete estructuras de control disponibles en C.
- Selección única con alternativa y múltiple.
- Estructuras de selección *if*, *if-else*, y *switch*.
- Formas de repetición.
- Estructuras de repetición *while* y *do-while*.
- Estructura de repetición *for*.
- Programación estructurada: Las sentencias *break* y *continue*.
- Apilamiento y anidamiento de estructuras de control.

Tema 7. Tipos Estructurados de Datos: Vectores numéricos

- Características de una estructura estática de datos. Arrays.
- Sintaxis del lenguaje C para definir arrays
- Acceso a los valores de un array.
- Arrays multidimensionales, o matrices, en C.
- Criterios para la dimensión de un array.
- Búsqueda de datos en arrays mono y multidimensionales.
- Ordenación de datos en arrays mono y multidimensionales.
- Tiempos de cómputo asociados a un algoritmo de ordenación.

Tema 8. Tipos Estructurados de Datos: Caracteres y cadenas de caracteres.

- Funciones de la biblioteca *ctype.h*.
- Concepto de cadena de texto.
- Carácter 0 ('\0') de fin de cadena.
- Funciones de la biblioteca *string.h*.

Tema 9. Abstracción Funcional. Paso de parámetros por valor y recursividad

- Un programa como construcción modular.
- Concepto de módulo. Función en la programación estructurada.
- Declaración de funciones en C.
- Definición de funciones en C.
- Llamada a funciones en C.
- Parámetros por valor.
- Concepto de recursividad. Funciones recursivas.
- Ventajas e inconvenientes de la recursividad.

Tema 10. Direcciones y punteros. Paso de parámetros por referencia.

- Mecanismos básicos de referenciado de memoria en C.
- Declaración de punteros a variables.
- Operador dirección.
- Operador indirección.
- Aritmética de punteros.
- Parámetros por referencia.

5.3. Programa de prácticas

Sesiones de Aula de Informática:

Se desarrollan diez sesiones de aula de informática (de 2 horas de duración cada una) donde los alumnos además de familiarizarse con el uso de un computador y conocer las herramientas habituales para el desarrollo de programas, sean capaces de resolver y probar con la asistencia del profesor de prácticas pequeños ejemplos guiados. Estos ejemplos tienen la complejidad suficiente para poder ser seguidos sin dificultad al tiempo que refuercen los conocimientos adquiridos en las clases de teoría/problemas.

Seguendo el manual de prácticas de la asignatura, se desarrollarán las siguientes:

Práctica 1. Introducción al entorno de programación: Compiladores e intérpretes.

Práctica 2. Conceptos básicos para entrada / salida por consola.

Práctica 3. Estructuras de control condicionales.

Práctica 4. Estructuras de repetición (I).

Práctica 5. Estructuras de repetición (II).

Práctica 6. Arrays numéricos (I).

Práctica 7. Arrays numéricos (II).

Práctica 8. Cadenas de caracteres.

Práctica 9. Funciones. Paso de parámetros por valor.

Práctica 10. Funciones. Paso de parámetros por referencia.

5.4. Programa resumido en inglés

I. Computer Systems & Architecture

1. Introduction to computer systems
2. Basic structure of a computer and information representation

II. Structured Programming in C

3. Introduction to structured programming and algorithms
4. Primitive data types.
5. Input/output operations
6. Control structures: conditional and loops
7. Data Structures (I): Arrays/Numeric Vectors/Matrices
8. Data Structures (II): Characters and strings.
9. Functional Abstraction. Passing parameters by value.
10. Memory Addresses and Pointers. Passing parameters by reference.

6. Metodología docente

6.1. Actividades formativas de E/A			
Actividad	Trabajo del profesor	Trabajo del estudiante	ECTS
Clase de Teoría	Clase expositiva. Resolución de dudas.	<u>Presencial</u> : Asistencia a clase.	0,94
		<u>No presencial</u> : Estudio personal	0,90
Clase de Problemas	Clase expositiva. Planteamiento de problemas de dificultad creciente. Trabajo en grupos. Finalmente, resolución de los problemas en público.	<u>Presencial</u> : Asistencia a clase.	0,40
		<u>No presencial</u> : Resolución de ejercicios en trabajo personal.	1,00
Clase de Prácticas. Sesiones de aula de informática	Clase práctica. Resolución por parte de los alumnos de diferentes colecciones de problemas guiados paso a paso por el profesor.	<u>Presencial</u> : Trabajo personal delante del ordenador supervisado por el profesor.	0,94
Actividades semanales de trabajo personal	Trabajos semanales a realizar individualmente y a entregar en Aula virtual.	<u>No Presencial</u> : Realización semanal de trabajos planteados por el profesor.	0,67
Seminario/Visita	Se realizará un seminario/visita donde profesionales del sector de la Informática y las TICs puedan mostrar al alumno distintos casos prácticos reales en la industria y/o la sociedad y/o la defensa.	<u>Presencial</u> : Asistencia al seminario/visita	0,10
Pruebas de evaluación	Se realizarán dos pruebas escritas de tipo individual.	<u>Presencial</u> : Realización de prueba escrita.	0,10
Realización de exámenes oficiales	Acorde a la Normativa vigente.	<u>Presencial</u> : Realización de prueba escrita.	0,10
Resolución de un problema complejo programado en C.	Práctica final.	<u>Presencial</u> : defensa del trabajo en una entrevista personal	~0
		<u>No presencial</u> : Implementación de la práctica final.	0,85
TOTAL			6

7. Evaluación

7.1. Técnicas de evaluación

Técnicas	Realización / criterios	Ponderación	Competencias genéricas	Objetivos de aprendizaje (4.4) evaluados
Prueba escrita individual en convocatoria oficial (70 %)	Problemas: Entre 5 y 8 problemas. Se evalúa la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos en la implementación de programas.	100 % del examen <i>Es necesaria una calificación mínima de 4 sobre 10 en esta prueba final para superar la asignatura.</i>	T1.1, T1.3, T1.5, T1.7, E1.1	Todos
Dos pruebas de evaluación intermedia (30%)	Problemas: Varios problemas de complejidad similar a los resueltos en la bibliografía y en clase.	50% cada prueba <i>El promedio de las calificaciones de ambas pruebas media en un 30% con la calificación del examen final si esa operación favorece la calificación final.</i>	T1.1, T1.3, T1.5, T1.7, E1.1	Todos
Trabajos semanales (0.5 p adicional)	Se le propondrán al alumno 8 colecciones de ejercicios en las 8 primeras semanas de curso.	1/8 × 0.5 puntos por cada trabajo entregado en tiempo y forma.	T1.1, T1.3, T1.5, T1.7, T2.1, T2.2, T3.1, T3.2, T3.7, E1.1	Todos
Práctica final (1 p adicional)	Se propondrá (a partir de la décima semana) un trabajo final obligatorio que el alumno deberá plantear y resolver.	Apto (A)/No Apto (NA). Hasta el punto adicional a la nota obtenida de las tres pruebas escritas	T1.1, T1.2, T1.3, T1.5, T1.7, T3.1, T3.2, T3.3, T3.4, T3.7, T3.10, E1.1	Todos

IMPORTANTE: Para superar la asignatura deberá conseguir una calificación igual o superior a 5, teniendo en cuenta los todos los criterios y pruebas de evaluación de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- Seguimiento de las entregas de trabajo semanal.
- Resultados de las pruebas intermedias.
- Seguimiento del trabajo del alumno en prácticas.
- Estadísticas del uso del material documental colocado en el Aula Virtual.
- Tutorías individuales y grupales

8. Relación entre los resultados, las actividades formativas y la evaluación

Objetivos del aprendizaje (4.4)
1. Conocer los principios básicos de arquitectura de computadores y sistemas operativos.
2. Conocer los tipos de lenguajes de programación, así como los principios básicos y las herramientas necesarias para el desarrollo de aplicaciones informáticas.
3. Conocer los mecanismos básicos para la construcción de algoritmos en el paradigma de la programación estructurada y ser capaz de diseñar programas utilizando dichos mecanismos.
4. Conocer los mecanismos básicos del lenguaje de programación C para representar tipos de datos, estructuras de control de la programación estructurada.
5. Ser capaz de modularizar programas utilizando funciones y los mecanismos de paso de parámetros.

Clases de teoría	Clase de problemas	Clase de Prácticas. Sesiones de aula de informática	Actividades semanales de trabajo personal	Seminario/Visita	Práctica Final	Trabajo/Estudio Individual	Pruebas de Evaluación
■			■	■		■	■
■		■	■	■		■	■
■	■		■		■	■	■
■	■	■	■		■	■	■
■	■	■	■		■	■	■

9. CRONOGRAMA

Semana	Temas o actividades (visita, examen parcial, etc.)	Actividades Presenciales (AP)								Actividades No Presenciales (ANP)				TOTAL HORAS	
		Convencionales (APC)				No Convencionales (APNC)				Estudio personal	Trabajo semanal	Práctica Final	Total No Presencial		
		Clases de teoría	Clases de problemas	Clases de prácticas	Total Horas APC	Pruebas Evaluación	Seminario/Visita	Tutorías	Examen Final						Total Horas APNC.
1	Presentación General + T1	4	0	0	4	0	0	0	0	0	2	2	0	4	8
2	T2	3	1	0	4	0	0	0	0	0	2	2	0	4	8
3	T3	2	2	0	4	0	0	0	0	0	2	2	0	4	8
4	1ª Prueba (Evaluación T1 a T3) + T4	2	2	0	4	1	0	1	0	2	3	0	0	3	9
5	T4 + P1	2	0	2	4	0	0	0	0	0	2	2	0	4	8
6	T5 en P2	0	0	4	4	0	0	0	0	0	2	2	0	4	8
7	T6 (Condicionales) + P3	1	1	2	4	0	0	0	0	0	2	2	0	4	8
8	T6 (Iteraciones – I) + P4	1	1	2	4	0	0	0	0	0	2	3	0	5	9
9	T6 (Iteraciones – II) + P5	1	1	2	4	0	0	0	0	0	3	3	0	6	10
10	T7 + P6	2	0	2	4	0	2	0	0	2	3	0	0	3	9
11	2ª Prueba (Evaluación T4 a T7) + T8 + P7	2	0	2	4	1	0	1	0	2	3	0	2	5	11
12	T9 + P8	1	1	2	4	0	0	0	0	0	3	0	4	7	11
13	T10 + P9	2	0	2	4	0	0	0	0	0	3	0	5	8	12
14	T10 + P10	1	1	2	4	0	0	0	0	0	3	0	5	8	12
15	Terminación práctica final	1	0	3	4	0	0	0	0	0	3	0	6	9	13
	Periodo de exámenes	0	0	0	0	0	0	1	2	3	13	0	0	13	16
	Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL HORAS	25	10	25	60	2	2	3	2	9	51	18	22	91	160

10. BIBLIOGRAFÍA

10.1. Bibliografía básica

- *Informática Aplicada. Programación en C.* Pedro M. Alcover Garau. Edita la Universidad Politécnica de Cartagena, 2012. (<http://hdl.handle.net/10317/1361>)
- *Informática Aplicada. Prácticas para aprender a programar en Lenguaje C.* Pedro J. García Laencina, Pedro M. Alcover Garau. Edita el Centro Universitario de la Defensa de San Javier, 2012. (<http://hdl.handle.net/10317/2740>)

10.2. Bibliografía complementaria

Muy recomendados:

- *Introducción a la Informática.* Alberto Prieto y otros. Mc. Graw Hill, 4ª edición, 2006.
- *El lenguaje de programación C,* B. Kernighan y D. Ritchie, Editorial Prentice Hall, 1991.
- *Programación estructurada en C,* J. Antonakos y K. Mansfield, Editorial Prentice Hall, 2004.
- *Bases de datos relacionales,* Matilde Celma Giménez, Editorial Prentice Hall, 2003.
- *Enciclopedia de Microsoft. Visual C#,* Fco. J. Ceballos, Editorial RAMA, 3ª Ed., 2010.
- *Matlab: A Practical Introduction to Programming and Problem Solving,* S. Attaway, Editorial Butterworth-Heinemann 2nd Edition, 2011

Para ampliar conocimientos:

- *Organización de computadoras: un enfoque estructurado,* A. Tanenbaum, Editorial Pearson Education, 2000.
- *Organización y arquitectura de computadores,* W. Stallings, Editorial Prentice-Hall, 2006.
- *Sistemas operativos: aspectos internos y principios de diseño,* W. Stallings, Editorial Pearson Prentice Hall, 2005.

10.3. Recursos en red y otros recursos

Todo el material de la asignatura está disponible en Aula Virtual:

<http://moodle.upct.es/course/view.php?id=511101005>