

# FUNDAMENTOS DE INFORMÁTICA

Curso 2017-2018

Fecha de última actualización: 09/06/2017

Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 20/06/2017

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
MATERIAS BÁSICAS	FUNDAMENTOS TECNOLÓGICOS Y EMPRESARIALES	1º	1º	6	Básica
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Begoña del Pino Prieto</li> </ul>			Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores. <ul style="list-style-type: none"> <li>ETSI Informática y de Telecomunicación. Despacho 2-3. C/ Periodista Daniel Saucedo, s/n.</li> <li>Facultad de Ciencias. Sección de Físicas ,3ª planta.</li> </ul> Correo electrónico: bpino@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Los horarios de tutorías se pueden consultar en la web de grados <a href="http://grados.ugr.es/electronica/pages/infoacademica/profesorado/*/14">http://grados.ugr.es/electronica/pages/infoacademica/profesorado/*/14</a>		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Electrónica Industrial					



PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Estructura funcional de los ordenadores. Concepto y uso de Sistema Operativo. Concepto y uso de Base de Datos. Elementos de programación. Herramientas informáticas con aplicación en Ingeniería.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

**Competencias de formación básica de las titulaciones de ingeniería (B)**

- B2 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

**Competencias básicas y generales:**

- CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**Competencias transversales:**

- T1 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional
- T2 - Capacidad para innovar y generar nuevas ideas. Creatividad.
- T3 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.

**Competencias específicas:**

- E3: Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores.
- CI13 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de



nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

- CII4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
- CII5 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- CII8 - Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
- CII10 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Entender el significado global de la Informática.
- Comprender cómo se representa la información en el interior de un computador.
- Conocer la estructura funcional de un computador.
- Comprender el concepto de programación y enumerar sus principales características.
- Comprender el funcionamiento de un computador a nivel de lenguaje máquina y lenguaje ensamblador.
- Conocer los fundamentos de los traductores: compiladores e intérpretes.
- Analizar la funcionalidad de un sistema operativo en cuanto a la gestión de procesos, gestión de memoria, gestión de entradas/salidas y gestión de archivos.
- Manejar adecuadamente los sistemas operativos más comunes en la actualidad.
- Entender el concepto de base de datos.
- Diseñar bases de datos relacionales sencillas e implementarlas en un sistema gestor de bases de datos.
- Conocer y aplicar herramientas informáticas específicas de las ingenierías, como aplicaciones para cálculo matemático, representación científica de información y simulación de sistemas.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO TEÓRICO

##### 1. Introducción a la Informática

- Conceptos básicos y definiciones
- Unidades funcionales y prestaciones de un computador
- Tipos de computadores
- Software de un computador
- Herramientas software en Ingeniería

##### 2. Representación de la Información

- Codificación
- Representación de texto, datos numéricos, sonido e imágenes.



### 3. Estructura funcional de los ordenadores

- Niveles conceptuales de descripción de un computador
- Esquema de funcionamiento de un computador: procesador, memoria y estructuras básicas de interconexión.

### 4. Fundamentos de programación

- Tipos de lenguajes
- El proceso de traducción y ejecución de programas
- Fundamentos de algorítmica
- Programación en un lenguaje de alto nivel
- Programación en lenguaje máquina y ensamblador

### 5 Fundamentos de Sistemas Operativos

- Conceptos básicos
- Gestión del procesador, de la memoria y E/S

### 6. Bases de Datos

- Nociones y modelos de Bases de Datos
- Bases de Datos Relacionales
- Sistemas Gestores de Bases de Datos

### TEMARIO PRÁCTICO

- Herramientas informáticas con aplicación en Ingeniería
- Iniciación a la programación en C
- Funcionamiento a bajo nivel de un ordenador

### SEMINARIOS

- Instalación y uso de un Sistema Operativo
- Uso básico de un sistema gestor de bases de datos

### BIBLIOGRAFÍA

#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- A. Prieto, A. Lloris, J.C. Torres, *Introducción a la Informática*, 4ª Edición, McGraw-Hill. 2006.
- A. Prieto, B. Prieto, *Conceptos de Informática*, Serie Schaum, McGraw-Hill, 2005.
- L. Joyanes, I. Zahonero, *Algoritmos y estructura de datos: Una perspectiva en C*, McGraw-Hill, 2014.



- L. Joyanes, I. Zahonero, *Programación en C, C++, JAVA y UML*, McGraw-Hill, 2015, 2ª Edición.
- Ray, Deborah S. *Unix and Linux* San Francisco, CA : Peachpit Press, 2015.
- Sobell, Mark G. *Practical guide to Ubuntu Linux*. Fourth edition. Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall, 2015.
- B. H. Hahn, D. T. Valentine, *Essential MATLAB for engineers and scientists* (Fifth Edition), Elsevier Ltd, 2013.
- H. Moore, *MATLAB para ingenieros*, Pearson Educación, 2007.
- Silberschatz, Abraham et al., *Fundamentos de bases de datos* (5ª Edición), Mc Graw Hill, 2014.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- J. Ortega, M. Anguita, A. Prieto, *Arquitectura de Computadores*, Thomson, 2005.
- P. Norton, *Introducción a la Computación*. McGraw-Hill, 6ª edición, 2006.
- J. R. Brookshear, *Computer Science*, 11<sup>th</sup>. Edit. Prentice Hall, 2012.
- B. Forouzan , F. Mosharraf, *Foundations of Computer Science*, 2nd Ed, 2008.
- W. Stallings, *Operating Systems. Internals and Design Principles*, 8<sup>th</sup> Ed., Pearson, 2015.
- C.J. Date, *Introducción a los sistemas de bases de datos*, 7ª Edición, Pearson Education , 2001
- C. Hamacher, Z. Vranesic, S. Zaky, *Organización de computadores*, 5ª Edición, Mc Graw-Hill, 2003.
- A. S. Tanenbaum, *Structured computer organization*, 5th Ed., Pearson, 2006.
- J. L. Hennessy y D. A. Patterson, *Computer Architecture. A Quantitative Approach*, 5th ed., Morgan Kaufmann, 2012.
- D. A. Patterson y J. L. Hennessy, *Computer organization and design: the hardware/software interface*, 5th ed., Elseiver, 2013.
- A. S. Tanenbaum, *Redes de Computadoras*. Pearson, 5ª edición, 2012.
- F. J. Carazo, *Ubuntu Linux. Instalación y configuración básica en equipos y servidores*, Ra-MA, 2009.
- J. García de Jalón de la Fuente, et al., *Aprenda lenguaje ANSI C como si estuviera en primero*, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales Universidad Politécnica de Madrid, 1998.
- J. García de Jalón, J. I. Rodríguez y J. Vidal , *Aprenda Matlab 7.0 como si estuviera en primero*, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales Universidad Politécnica de Madrid, 2005.



## ENLACES RECOMENDADOS

- Videoclases de Fundamentos de Informática: [http://atc.ugr.es/APrieto\\_videoclases](http://atc.ugr.es/APrieto_videoclases)
- Página web del grado: <http://grados.ugr.es/electronica/pages/titulacion>
- Página web de la Facultad de Ciencias (Información sobre planes de estudio, horarios, exámenes, foros y eventos en el centro, etc.): <http://fciencias.ugr.es/>
- Página Web de la Universidad de Granada. Información sobre otros centros, vicerrectorados, acceso identificado, matrícula, etc.: <http://www.ugr.es>

## METODOLOGÍA DOCENTE

### **1. ACTIVIDAD FORMATIVA: Lección magistral y resolución de problemas prácticos (Clases teóricas-expositivas)**

- Descripción: Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de contenidos mediante la realización de ejercicios prácticos y la resolución de dudas.
- Propósito: Transmitir los contenidos de las materias del módulo motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica.
- Contenido en ECTS: 25-30 horas presenciales (1-1,2 ECTS)
- Competencias: B2. G1, G2, G4, G6, G7 y G11.

### **2. ACTIVIDAD FORMATIVA Actividades prácticas (Clases prácticas)**

- Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos
- Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.
- Contenido en ECTS: 15-20 horas presenciales (0,6-0,8 ECTS)
- Competencias: B2. G1, G2, G4, G6, G7 y G11.

### **3. ACTIVIDAD FORMATIVA: Seminarios**

- Descripción: Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.
- Propósito: Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.
- Contenido en ECTS: 10 horas presenciales (0,4 ECTS)
- Competencias: B2. G2, G4, G6, G7 y G11.

### **4. ACTIVIDAD FORMATIVA: Actividades no presenciales.**

Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)

- Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor (en particular visionar las video-clases expositivas) a través de las cuales y de forma individual se



profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)

- Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.
- Competencias: B2. G1, G2, G3, G4, G6, G9, G11 y G12.

#### Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)

- Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.
- Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.
- Competencias: B2. Todas las competencias transversales (G1-G15).
- Contenido en ECTS: 90 horas no presenciales (3,6 ECTS)

#### 5. ACTIVIDAD FORMATIVA: Tutorías académicas

- Descripción: Manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor
- Propósito: 1) Orientar el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante
- Competencias: B2. G1, G4, G5, G11 y G12.

**METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE:** las actividades formativas propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). Las clases teóricas, los seminarios, las clases prácticas, las tutorías, el estudio y trabajo autónomo y el grupal son las maneras de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta materia.

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La calificación final que aparecerá en el acta será un número comprendido entre 0 y 10 con una precisión de un dígito decimal. La metodología de evaluación por defecto según la normativa de la Universidad de Granada es la evaluación continua, que en el caso de esta asignatura se compone de las siguientes actividades: Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre evaluación y





calificación de los estudiantes vigente en la Universidad de Granada. El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

La evaluación continua de la asignatura se compone de las actividades consignadas en la siguiente tabla, donde se especifica la contribución de cada una a la nota final de la asignatura.

**Evaluación continua:**

Aspectos a evaluar	Técnica de evaluación	Ponderación	Nota máxima	Nota mínima para aprobar
Prácticas y seminarios	Evaluación de actividades (participación/ejercicios/cuestionarios)	20%	2	5
Teoría y problemas	Cuestionarios durante el cuatrimestre	30%	3	
	Examen final de ejercicios	50%	5	
<b>Total:</b>		<b>100%</b>	<b>10</b>	<b>5</b>

**DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"**

Los estudiantes que no sigan la modalidad de evaluación continua, realizarán un examen final único en la fecha establecida por el Centro y constará de la pruebas que se indican en la siguiente tabla:

	Técnica de evaluación	Ponderación	Nota máxima	Nota mínima para aprobar
Prueba final	Cuestionario de prácticas y seminarios	20%	2	5
	Examen de test	30%	3	
	Examen de ejercicios	50%	5	
<b>Total:</b>		<b>100%</b>	<b>10</b>	<b>5</b>

**Convocatorias extraordinarias:**

En las convocatorias extraordinarias se utilizará la evaluación con prueba única final, tal y como se ha descrito más arriba.





#### RÉGIMEN DE ASISTENCIA

Para poder realizar de forma satisfactoria la evaluación continua se recomienda la asistencia al máximo número posible de clases tanto de teoría como de prácticas y seminarios, para participar de las actividades realizadas durante el desarrollo de las mismas.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

Se facilitará la comunicación electrónica entre alumnado y profesor a través de SWAD (<http://swad.ugr.es>) y/o la plataforma abiertaUGR (<http://abierta.ugr.es>).



# FUNDAMENTALS OF COMPUTER SCIENCE

Academic year 2017-2018  
 Date of last revision: 19/06/2017  
 Approval date: 20/06/2017

MODULE	AREA	YEAR	SEMESTER	CREDITS	COURSE
BASIC SUBJECTS	FUNDAMENTOS TECNOLÓGICOS Y EMPRESARIALES	1 <sup>st</sup>	1 <sup>st</sup>	6	Required
LECTURER			ADDRESS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Begoña del Pino Prieto</li> </ul>			Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores. <ul style="list-style-type: none"> <li>ETSI Informática y de Telecomunicación. Despacho 2-3. C/ Periodista Daniel Saucedo, s/n.</li> <li>Facultad de Ciencias. Sección de Físicas ,3ª planta.</li> </ul> E-MAIL: bpino@ugr.es		
			TUTORIAL ASSISTANCE		
			<a href="http://grados.ugr.es/electronica/pages/infoacademica/profesorado/*/14">http://grados.ugr.es/electronica/pages/infoacademica/profesorado/*/14</a>		
GRADE			OTHER GRADES		
Grade in Industrial Electronics Engineering					
RECOMMENDATIONS					



## BRIEF DESCRIPTION OF CONTENTS

Functional structure of computers. Concept and use of operating systems. Concept and use of databases. Programming basics. Software tools with application in engineering.

## LEARNING OBJECTIVES (EXPRESSED AS WHAT A STUDENT SHOULD BE ABLE TO ...)

- Recognize the overall meaning of computer science.
- Explain how information is represented inside a computer and solve problems related to storage capacity, bit rate and data compression.
- Describe the concept of programming and its main characteristics.
- Analyse and design simple programs in machine language and assembly language to understand the operation of computer.
- Describe the basics of translators: compilers and interpreters.
- Explain the functionality of an operating system in terms of process management, memory management, input/output management, and file management.
- Make proper use of the most common current operating systems.
- Define the concept of database.
- Design simple relational databases and implement them with a management database system.
- List and use specific software engineering tools for applications such as mathematical computing and system simulation.

## SYLLABUS

### THEORETICAL CONTENTS

1. Introduction to computer science
2. Representation of information
3. Functional structure of computer
4. Programming fundamentals
5. Operating system fundamentals
6. Databases

### LABORATORY PRACTICE

- Software tools for engineering applications
- C Programming basics
- Low-level computer operation

### SEMINARS

- Installation and use of an operating system.
- Basic use of a database management system.



## BIBLIOGRAPHY

### MAIN BIBLIOGRAPHY:

- A. Prieto, A. Lloris, J.C. Torres, *Introducción a la Informática*, 4ª Edición, McGraw-Hill. 2006.
- A. Prieto, B. Prieto, *Conceptos de Informática*, Serie Schaum, McGraw-Hill, 2005.
- L. Joyanes, I. Zahonero, *Algoritmos y estructura de datos: Una perspectiva en C*, McGraw-Hill, 2014.
- L. Joyanes, I. Zahonero, *Programación en C, C++, JAVA y UML*, McGraw-Hill, 2015, 2ª Edición.
- Ray, Deborah S. *Unix and Linux* San Francisco, CA : Peachpit Press, 2015.
- Sobell, Mark G. *Practical guide to Ubuntu Linux*. Fourth edition. Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall, 2015.
- B. H. Hahn, D. T. Valentine, *Essential MATLAB for engineers and scientists* (Fifth Edition), Elsevier Ltd, 2013.
- H. Moore, *MATLAB para ingenieros*, Pearson Educación, 2007.
- Silberschatz, Abraham et al., *Fundamentos de bases de datos* (5ª Edición), Mc Graw Hill, 2014.

### ADDITIONAL BIBLIOGRAPHY:

- J. Ortega, M. Anguita, A. Prieto, *Arquitectura de Computadores*, Thomson, 2005.
- P. Norton, *Introducción a la Computación*. McGraw-Hill, 6ª edición, 2006.
- J. R. Brookshear, *Computer Science*, 11<sup>th</sup>. Edit. Prentice Hall, 2012.
- B. Forouzan , F. Mosharraf, *Foundations of Computer Science*, 2nd Ed, 2008.
- W. Stallings, *Operating Systems. Internals and Design Principles*, 8<sup>th</sup> Ed., Pearson, 2015.
- C.J. Date, *Introducción a los sistemas de bases de datos*, 7ª Edición, Pearson Education , 2001
- C. Hamacher, Z. Vranesic, S. Zaky, *Organización de computadores*, 5ª Edición, Mc Graw-Hill, 2003.
- A. S. Tanenbaum, *Structured computer organization*, 5th Ed., Pearson, 2006.
- J. L. Hennessy y D. A. Patterson, *Computer Architecture. A Quantitative Approach*, 5th ed., Morgan Kaufmann, 2012.
- D. A. Patterson y J. L. Hennessy, *Computer organization and design: the hardware/software interface*, 5th ed., Elseiver, 2013.
- A. S. Tanenbaum, *Redes de Computadoras*. Pearson, 5ª edición, 2012.



- F. J. Carazo, *Ubuntu Linux. Instalación y configuración básica en equipos y servidores*, Ra-MA, 2009.
- J. García de Jalón de la Fuente, et al., *Aprenda lenguaje ANSI C como si estuviera en primero*, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales Universidad Politécnica de Madrid, 1998.
- J. García de Jalón, J. I. Rodríguez y J. Vidal, *Aprenda Matlab 7.0 como si estuviera en primero*, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales Universidad Politécnica de Madrid, 2005.

#### RECOMMENDED LINKS

- Video-lessons: [http://atc.ugr.es/APrieto\\_videoclases](http://atc.ugr.es/APrieto_videoclases)
- Grade web: <http://grados.ugr.es/electronica/pages/titulacion>
- Faculty of Sciences web: <http://fciencias.ugr.es/>
- UGR web: <http://www.ugr.es>

#### ASSESSMENT

All matters relating to the assessment will be governed by the Student Evaluation and Qualification Policy at the University of Granada, which is available at <http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/doc/examenes%21>.

The grading system is expressed by numerical rating according to the provisions of art. 5 of R.D. 1125/2003 of 5 September, establishing the European credit system and grading system of official university degrees and valid national territory is established.

In order to assess the acquisition of contents and skills, a diversified evaluation system will be used, selecting the most appropriate assessment technique for the subjects at all times, which allows to highlight the different knowledge and skills acquired by students when taking each course.

One or more of the following assessment techniques shall apply:

	Assessment Techniques	Weighting	Maximum score	Minimum score to pass
Seminars and laboratory practices	Active participation/practical exercises/questionnaires	20%	2	5
Theory and problems	Tests/questionnaires throughout the course	30%	3	
	Final examination of problems	50%	5	
<b>Total:</b>		<b>100%</b>	<b>10</b>	<b>5</b>



For students qualifying for the final single assessment, the final examination will consist on the following:

	Assessment technique	Weighting	Maximum score	Minimum score to pass
Final examination	Laboratory practice and seminar questionnaire	20%	2	5
	Multiple-choice Test	30%	3	
	Examination of problems	50%	5	
<b>Total:</b>		<b>100%</b>	<b>10</b>	5

In the extraordinary convocations will be used the evaluation with final single assessment, as described above.

#### ATTENDANCE

It is recommended to attend to the maximum number of theoretical classes, laboratory practices and seminars in order to participate in the activities carried out during their development, which could be taken into account in the evaluation of the course.

#### ADDITIONAL INFORMATION

Online communication with students will be facilitated through SWAD (<http://swad.ugr.es>) and/or the *abiertaUGR* platform dedicated to the MOOC courses of the UGR (<http://abierta.ugr.es>).

