



# Aplicaciones Numéricas de la Informática

## Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

### 1. Datos Descriptivos

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>Asignatura</b>               | Aplicaciones Numéricas de la Informática                                      |
| <b>Materia</b>                  | Matemáticas   |
| <b>Departamento responsable</b> | Lenguajes y Sistemas Informáticos en Ingeniería de Software                   |
| <b>Créditos ECTS</b>            | 3   |
| <b>Carácter</b>                 | Optativo  |
| <b>Titulación</b>               | Graduado/a en Ingeniería Informática por la Universidad Politécnica de Madrid |
| <b>Curso</b>                    | 3º  |
| <b>Especialidad</b>             | No aplica   |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Curso académico</b>            | 2012-2013   |
| <b>Semestre en que se imparte</b> | 5º y 6º   |
| <b>Semestre principal</b>         | 5º  |
| <b>Idioma en que se imparte</b>   | Español   |
| <b>Página Web</b>                 | Aula Virtual de la Facultad de Informática<br><a href="http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual/">http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual/</a> |



**POLITÉCNICA**



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

## 2. Profesorado

| <b>NOMBRE Y APELLIDO</b>        | <b>DESPACHO</b> | <b>Correo electrónico</b> |
|---------------------------------|-----------------|---------------------------|
| Esther Dopazo González          | 5211            | edopazo@fi.upm.es         |
| Antonio Tabernero Galán         | 5206            | ant@fi.upm.es             |
| Juan Robles Santamarta (coord.) | 5201            | jrobles@fi.upm.es         |

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

|   |                      |
|---|----------------------|
| <b>Asignaturas superadas</b>                      | Algorítmica Numérica |
| <b>Otros resultados de aprendizaje necesarios</b> |                      |
|   |                      |



## 4. Objetivos de Aprendizaje

| <b>COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN</b> |  |              |
|---|--|--------------|
| <b>Código</b>   | <b>Competencia</b>   | <b>Nivel</b> |
| CG 1/21   | Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería   | 3            |
| CE 14/15  | Conocer el software, hardware y las aplicaciones existentes en el mercado, así como del uso de sus elementos, y capacidad para familiarizarse con nuevas aplicaciones informáticas   | 2            |
| CE 19/20  | Conocimiento de los tipos apropiados de soluciones, y comprensión de la complejidad de los problemas informáticos y la viabilidad de su solución   | 2            |
| CU  | 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. | 3            |

LEYENDA: Nivel de competencia: conocimiento (1), comprensión (2), aplicación (3) y análisis y síntesis (4),



| <b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b> |   |   |                             |
|---|---|---|-----------------------------|
| <b>Código</b>                                     | <b>Resultado de aprendizaje</b>   | <b>Competencias asociadas</b>                                     | <b>Nivel de adquisición</b> |
| RA1   | Desarrollar la solución matemática y algorítmica mas apropiada a un problema informático que requiera un tratamiento especialmente complejo, analizando y exponiendo su viabilidad. | <b>CG 1/21</b><br><b>CU</b><br><b>CE 14/15</b><br><b>CE 19/20</b> |                             |
| RA2   | Resolución de problemas e implementación de algoritmos numéricos.   | <b>CG 1/21</b><br><b>CE 14/15</b><br><b>CU</b><br><b>CE 19/20</b> |                             |
| RA3   | Manejo de software numérico.  | <b>CE 14/15</b>   |                             |



## 5. Sistema de evaluación de la asignatura

| INDICADORES DE LOGRO |   |                    |
|----------------------|---|--------------------|
| Ref                  | Indicador   | Relacionado con RA |
| I1                   | Conocer las ideas matemáticas básicas que llevan a la construcción de algoritmos para resolver problemas de modelización de manera numérica.        | RA1                |
| I2                   | Conocer los algoritmos habituales usados en la resolución de los problemas típicos que aparecen en computación numérica.                            | RA2, RA3           |
| I3                   | Capacidad para discernir las características de convergencia y eficiencia computacional de los métodos numéricos estudiados y sus implementaciones. | RA1, RA2, RA3      |
| I4                   | Capacidad para implementar adaptaciones de los algoritmos estudiados a problemas específicos  | RA2, RA3           |

| EVALUACION SUMATIVA                                      |   |   |                    |
|--|---|---|--------------------|
| Breve descripción de las actividades evaluables          | Momento   | Lugar   | Peso en la calif.  |
| Entregas (4/5) de ejercicios y problemas computacionales | Durante el curso.<br>Ver Cronograma (fecha definitiva a confirmar en clase) | Aula / Aula Informática.  | 70%                |
| Proyecto final de bloque temático                        | Final del bloque.<br>Ver Cronograma (fecha definitiva a confirmar en clase) | Entrega a través de Aula Virtual de la Facultad de Informática. | 30%                |
|  |   |   | <b>Total: 100%</b> |



## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

En la convocatoria ordinaria el método de evaluación habitual de la asignatura es el de evaluación continua. Conforme a la normativa prevista por la UPM, se admite también el método de evaluación única para aquellos que así lo deseen.

Aquellos alumnos que no superen la asignatura en la convocatoria ordinaria, podrán hacerlo en la extraordinaria.

### **Evaluación ordinaria continua:**

Para poder superar positivamente la evaluación continua se requiere la asistencia a un mínimo del 70% de las actividades evaluables desarrolladas en el aula. Estas actividades consistirán en prácticas de laboratorio o sesiones de problemas propuestos para ser resueltos de forma individual o en grupo en el aula. Estas actividades evaluables serán anunciadas a lo largo del curso y se agruparán en tres bloques, correspondientes a los respectivos bloques temáticos de contenidos. La nota obtenida será la media aritmética de la conseguida en los bloques, tal y como se especifica en la tabla de evaluación sumativa.

### **Evaluación ordinaria única:**

Aquellos alumnos que elijan el método evaluación única en la convocatoria ordinaria deberán solicitarlo por escrito al coordinador de la asignatura en un plazo no superior a 30 días tras el inicio de las clases. Esta solicitud sólo se considerará a los efectos del semestre en curso.

Aquellos alumnos que se acojan al método de evaluación única serán evaluados mediante un examen final que constará de dos partes, ambas diseñadas con el objetivo de comprobar si el alumno ha superado los resultados de aprendizaje de la asignatura.

1. El **examen final (problemas)** Consistirá en la resolución y presentación por escrito de varios problemas propuestos.
2. El **examen final (laboratorio)** Consistirá en la realización de una práctica breve o ejercicios computacionales en el laboratorio.

Estas dos pruebas se realizarán en la fecha fijada por Jefatura de Estudios en el calendario anual.

Los alumnos que decidan ser evaluados por este método necesitarán superar



**POLITÉCNICA**

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

### **CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

ambas partes para superar la asignatura.

#### **Evaluación extraordinaria:**

En la convocatoria extraordinaria, el método y los criterios de evaluación serán los mismos establecidos en la evaluación ordinaria única. La fecha de realización de la evaluación será la fijada por Jefatura de Estudios en el calendario anual.



## 6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

| <b>CONTENIDOS ESPECÍFICOS</b>  |  |                                 |
|--|--|---------------------------------|
| <b>Bloque / Tema / Capítulo</b>  | <b>Apartado</b>  | <b>Indicadores Relacionados</b> |
| <b>Bloque temático 1:<br/>Posicionamiento<br/>GPS</b>                              | <ul style="list-style-type: none"><li>• Introducción al problema</li><li>• Interpolación de posiciones orbitales</li><li>• Resolución de ecuaciones de posicionamiento</li></ul>                                     | I1, I2, I3, I4                  |
| <b>Bloque temático 2:<br/>Algoritmos de<br/>recuperación de la<br/>información</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Panorámica de modelos de motores de búsqueda</li><li>• Motores de búsqueda: modelo de espacio vectorial, LSI</li></ul>   | I1, I2, I3, I4                  |
| <b>Bloque temático 3:<br/>Algoritmos de<br/>búsqueda en la Web</b>                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Motores de búsqueda en la Web</li><li>• Motor de búsqueda Google: algoritmo PageRank</li><li>• Otros métodos de ordenación de páginas Web: algoritmos Hits, Salsa.</li></ul> | I1, I2, I3, I4                  |



## 7. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

Tabla 7. Modalidades organizativas de la enseñanza









| MODALIDADES ORGANIZATIVAS DE LA ENSEÑANZA   |                     |  |
|---|---------------------|--|
| Escenario   | Modalidad           | Finalidad  |
|    | Clases Teóricas     | <i>Hablar a los estudiantes</i>  |
|   | Seminarios-Talleres | <i>Construir conocimiento a través de la interacción y la actividad de los estudiantes</i> |
|  | Clases Prácticas    | <i>Mostrar a los estudiantes cómo deben actuar</i>   |
|  | Prácticas Externas  | <i>Completar la formación de los alumnos en un contexto profesional</i>                    |
|  | Tutorías            | <i>Atención personalizada a los estudiantes</i>  |
|  | Trabajo en grupo    | <i>Hacer que los estudiantes aprendan entre ellos</i>                                      |
|  | Trabajo autónomo    | <i>Desarrollar la capacidad de autoaprendizaje</i>   |

Tabla 5. Métodos de enseñanza

| MÉTODOS DE ENSEÑANZA  |                                       |  |
|---|---------------------------------------|--|
|   | Método                                | Finalidad  |
|    | Método Expositivo/Lección Magistral   | Transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante  |
|    | Estudio de Casos                      | Adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados                                   |
|    | Resolución de Ejercicios y Problemas  | Ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos   |
|    | Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) | Desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas  |
|   | Aprendizaje orientado a Proyectos     | Realización de un proyecto para la resolución de un problema, aplicando habilidades y conocimientos adquiridos |
|  | Aprendizaje Cooperativo               | Desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa   |
|  | Contrato de Aprendizaje               | Desarrollar el aprendizaje autónomo  |

Se conoce como método expositivo "la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida". Esta metodología -también conocida como lección (lecture)- se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. El término "lección magistral" se suele utilizar para denominar un tipo específico de lección impartida por un profesor en ocasiones especiales.

Análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.

Situaciones en las que se solicita a los estudiantes que desarrollen las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.

Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.

Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.

Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales. Es tanto un método, a utilizar entre otros, como un enfoque global de la enseñanza, una filosofía.

Un acuerdo establecido entre el profesor y el estudiante para la consecución de unos aprendizajes a través de una propuesta de trabajo autónomo, con una supervisión por parte del profesor y durante un periodo determinado. En el contrato de aprendizaje es básico un acuerdo formalizado, una relación de contraprestación recíproca, una implicación personal y un marco temporal de ejecución.





|  |   |
|--|---|
|  | <p>Durante una clase de teoría o lección magistral, el profesor realiza una exposición verbal de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, mediante la cual suministra a los alumnos información esencial y organizada procedente de diversas fuentes con unos objetivos específicos predefinidos (motivar al alumno, exponer los contenidos sobre un tema, explicar conocimientos, efectuar demostraciones teóricas, presentar experiencias, etc.) pudiendo utilizar para ello, además de la exposición oral, otros recursos didácticos (audiovisuales, documentos, etc).</p>   |
|  | <p>Este método de enseñanza se utiliza como complemento de la clase de teoría (lección magistral) y se basa en solicitar a los estudiantes que desarrollen las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados.</p> <p>La intención principal es la de aplicar lo ya aprendido para favorecer la comprensión tanto de la importancia como del contenido de un nuevo tema, afianzar conocimientos y estrategias y su aplicación en las situaciones prácticas que se planteen.</p> |
|  | <p>Clases que se imparten en aula informática con acceso a los recursos computacionales que se necesitan para el desarrollo de la materia. El alumno trabaja individualmente o en grupos muy reducidos (2-3 estudiantes) en la implementación y aplicación de un algoritmo bajo la supervisión del profesor.</p>  |



## 8. Recursos didácticos

| <b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b> |  |
|----------------------------|--|
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b>        | GPS, Theory and Practice. Hofman-Wellenhof et al. Springer, New York, 2.001.   |
|                            | GPS, Theory, Algorithms and Applications. Guochang Xu. Springer, Berlin, 2.003.  |
|                            | Modern information retrieval. R. Baeza-Yates, B. Ribeiro Neto. ACM Press, 1.999.   |
|                            | Matrices, vector spaces and information retrieval. M.W. Berry et al. SIAM Review 41 (1.999), 335-362.  |
|                            | Google's PageRank and beyond, the science of search engine ranking. L. Langville, C.D. Meyer. Princeton University Press, 2.006.             |
| <b>RECURSOS WEB</b>        | Página web de la asignatura ( <a href="http://">http://</a> )  |
|                            | Aula Virtual de la Facultad de Informática (Moodle)<br><a href="http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual/">http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual/</a> . |
| <b>EQUIPAMIENTO</b>        | Laboratorio  |
|                            | Aula   |
|                            | Sala de trabajo en grupo   |



### Cronograma de trabajo de la asignatura

| Semana           | Actividades en Aula   | Actividades en Laboratorio   | Trabajo Individual   | Trabajo en Grupo | Actividades de Evaluación   | Otros |
|------------------|---|--|--|------------------|---|-------|
| Semanas 1 -- 6   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bloque temático 1: Posicionamiento GPS (6 horas)</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Clase laboratorio</li> <li>Práctica (Total: 6 horas)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas y trabajos propuestos</li> <li>Práctica de laboratorio (Total: 17 horas)</li> </ul> |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades de laboratorio</li> <li>Entrega de trabajos y problemas computacionales</li> </ul> Fecha definitiva a confirmar en clase |       |
| Semanas 7 -- 11  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bloque temático 2: Algoritmos de recuperación de la información (6 horas)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Clase laboratorio</li> <li>Práctica (Total: 4 horas)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas y trabajos propuestos</li> <li>Práctica de laboratorio (Total: 16 horas)</li> </ul> |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades de laboratorio</li> <li>Entrega de trabajos y problemas computacionales</li> </ul> Fecha definitiva a confirmar en clase |       |
| Semanas 12 -- 16 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bloque temático 3: Algoritmos de búsqueda en la Web (5 horas)</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Clase laboratorio</li> <li>Práctica (Total: 5 horas)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas y trabajos propuestos</li> <li>Práctica de laboratorio (Total: 16 horas)</li> </ul> |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades de laboratorio</li> <li>Entrega de trabajos y problemas computacionales</li> </ul> Fecha definitiva a confirmar en clase |       |



| <b>Semana</b>   | <b>Actividades en Aula</b>  | <b>Actividades en Laboratorio</b>   | <b>Trabajo Individual</b>  | <b>Trabajo en Grupo</b> | <b>Actividades de Evaluación</b>   | <b>Otros</b>  |
|-----------------|---|---|--|-------------------------|--|---|
| Semana Exámenes | <ul style="list-style-type: none"><li>Examen final de trabajos y problemas (1 hora)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Examen final de laboratorio (2 horas)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Preparación examen final de la asignatura (10 horas)</li></ul> |                         | <ul style="list-style-type: none"><li>Examen final de trabajos y problemas</li><li>Examen final de laboratorio</li></ul> Fecha fijada por Jefatura de Estudios | Esta actividad la realizarán únicamente los alumnos que opten por la evaluación ordinaria única o bien por la evaluación extraordinaria |

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