

# Algorítmica Numérica: Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

## 1. Datos Descriptivos:

<b>Asignatura</b>	Algorítmica Numérica
<b>Materia</b>	Matemáticas
<b>Departamento responsable</b>	Lenguajes y Sistemas Informáticos en Ingeniería del Software
<b>Créditos ECTS</b>	6
<b>Carácter</b>	Obligatorio
<b>Titulación</b>	Graduado/a en Ingeniería Informática por la Universidad Politécnica de Madrid
<b>Curso</b>	2º
<b>Especialidad</b>	No aplica

<b>Curso académico</b>	2012-2013
<b>Semestre en que se imparte</b>	Ambos (Septiembre a enero y febrero a junio)
<b>Semestre principal</b>	Sept.-Enero
<b>Idioma en que se imparte</b>	Español
<b>Página Web</b>	Página Moodle de la asignatura ( <a href="http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual">http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual</a> )

## 2. Profesorado

<b>NOMBRE Y APELLIDO</b>	<b>DESPACHO</b>	<b>Correo electrónico</b>
Antonio Tabernero Galán (coordinador)	5206	ant@fi.upm.es
Dolores Barrios Rolanía	5214	dbarrios@fi.upm.es
Esther Dopazo Gonzalez	5211	edopazo@fi.upm.es
Juan Luis Pérez Camaño	L-5002	jlperez@fi.upm.es
Libia Pérez Jiménez	5204	jlperez@fi.upm.es
Juan Robles Santamarta	5201	jrobles@fi.upm.es
Roberto San José García	L-5002	roberto@fi.upm.es
Julio Setién Villarán	5207	jsetien@fi.upm.es
Vicente Martín Ayuso	5209	vicente@fi.upm.es

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

<b>Asignaturas superadas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>
<b>Otros resultados de aprendizaje necesarios</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>

## 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>
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
CE-2	Formalización y la especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática	2
CE-3	Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes	3
CE-4	Capacidad para describir una solución de forma abstracta	2
CE-53	Capacidad de trabajar de forma efectiva como individuo y como miembro de un equipo	2
CE-54	Capacidad de organizar su propio trabajo de forma independiente	2

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	Manejo de software numérico.	<b>CU , CE3, CE53-54</b>	3
RA2	Fundamentos métodos numéricos.	<b>CU,CE2-4,C54</b>	3
RA3	Resolución de problemas e implementación de algoritmos numéricos.	<b>CU, CE2-3, CE 53-54</b>	3

## 5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relaciona-do con RA
I1	Conocer las estructuras de datos, construcciones de control y representaciones gráficas habituales relacionadas con el procesado numérico de la información.	RA1, RA3
I2	Conocer las implicaciones que conlleva la implementación en máquina, con aritmética inexacta y recursos finitos, de algoritmos matemáticos.	RA1, RA3
I3	Conocer las ideas matemáticas básicas que llevan a la construcción de algoritmos para resolver problemas de modelización de manera numérica.	RA2
I4	Conocer los algoritmos habituales usados en la resolución de los problemas típicos que aparecen en computación numérica.	RA2, RA3
I5	Capacidad para discernir las características de convergencia y eficiencia computacional de los métodos numéricos estudiados y sus implementaciones.	RA1, RA2, RA3
I6	Capacidad para implementar adaptaciones de los algoritmos estudiados a problemas específicos	RA2, RA3

<b>EVALUACION SUMATIVA</b>			
<b>Breve descripción de las actividades evaluables</b>	<b>Momento</b>	<b>Lugar</b>	<b>Peso en la calif.</b>
Exámenes de laboratorio. 3 pruebas computacionales	En horas de clase durante el curso (ver CRONOGAMA) Fecha definitiva a confirmar en clase	Aula informática. Entrega a través de Moodle.	40% Se precisa superar un 3.0
Prácticas: al menos una práctica a realizar individualmente o en grupo	Durante el curso (ver CRONOGRAMA) fecha límite exacta a confirmar en clase)	Aula Informática + trabajo . Entrega a través de Moodle.	10.00%
Primer examen parcial de problemas	A mitad de curso (semanas 9-11)	Aula	20%
Segundo examen parcial de problemas	Fecha establecida por Jefatura de Estudios	Aula asignada por Jefatura de Estudios.	30%
			<b>Total: 100%</b>
Adicionalmente, cada profesor otorgará hasta un 10% de nota adicional, en base a trabajos propuestos realizados durante el curso: entrega de problemas propuestos, prácticas adicionales, ejercicios tipo test, etc. .			

## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

El método de evaluación normal de la asignatura es el de evaluación continua. Conforme a la normativa UPM, se admite también el método de evaluación única para aquellos que así lo deseen. Para ello, deberán solicitarlo por escrito al coordinador de la asignatura en un plazo no superior a 30 días tras el inicio de las clases.

### **Evaluación habitual (continua):**

Para poder ser evaluado de manera continua se requiere una asistencia mínima al 70% a las actividades de la asignatura.

La evaluación continua de la asignatura se apoya en varias partes, tal y como consta en el apartado "Evaluación Sumativa", y que también se reflejan en la siguiente tabla:

<b>TIPO</b>	Carácter	Nota mínima	Porcentaje Nota Final
Exámenes problemas 1er Parcial : 40 % 2do Parcial : 60% Nota = 0.4P1 + 0.6P2	Obligatorio	3 de media	50%
Exámenes de Laboratorio	Obligatorio	3 de media	40 %
Prácticas	No obligatorio	--	10 %
Resolución de problemas, pruebas, prácticas adicionales propuestos por el profesor en cada grupo.	No obligatorio	--	Hasta un 10 % (adicional)

## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- 1) El **1er examen parcial (problemas)** consistirá en varios problemas similares a los resueltos por el profesor en las clases o a los propuestos en las hojas de problemas. Los contenidos se adecuarán a la materia vista hasta la fecha del examen y se anunciarán con antelación. Supondrá un 20% de la nota final. Se realizará a mitad de semestre (semanas 9-10) en la fecha fijada para cada semestre por la Comisión de Coordinación Horizontal. Dicha fecha se publicará previamente en el calendario de evaluación.
- 2) El **2do examen parcial (problemas)**, similar al anterior, cubrirá los temas no evaluados en el primer examen parcial. Será al final del semestre, en la fecha fijada por Jefatura de Estudios para cada semestre. Supondrá un 30% de la nota final. Para poder ser evaluado se precisa tener como mínimo un 3 sobre 10 en la media de ambos exámenes de problemas:

$$\text{Media} = 0.4 * \text{Parcial}_1 + 0.6 * \text{Parcial}_2.$$

- 3) Los **exámenes de laboratorio** evalúan la capacidad de implementar los algoritmos y métodos aprendidos en un lenguaje concreto (MATLAB). Dicha capacidad se evaluará mediante 3 pruebas de igual peso que tendrán lugar durante el curso, en horario de clases y en el Aula Informática. Las fechas de estas pruebas serán aproximadamente en las semanas 6-7 (1ª) , semanas 11-12 (2ª) y semanas 15-16 (3ª). La fecha exacta dependerá de la disponibilidad de aulas informáticas y el desarrollo del curso en cada grupo y serán debidamente anunciadas con antelación. Estas pruebas, obligatorias, tendrán una duración aproximada de 1h y se entregarán a través de Aula Virtual. La media de estas pruebas supone un 40% de la nota final y se debe obtener como mínimo un 3 sobre 10 en ella.
- 4) **Prácticas:** Durante el curso se propondrá al menos una práctica combinando aspectos teóricos con implementaciones prácticas. La nota de la práctica supondrá un 10% de la nota final. Su presentación no es obligatoria para aprobar la asignatura.

## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

**Evaluación única:** Acorde a la normativa de exámenes (artículo 20.2) de la universidad, se permite una evaluación única, no continua, para aquellas alumnos que así lo soliciten. Los alumnos que lo deseen deberán solicitarlo por escrito al coordinador de la asignatura en un plazo no superior a 30 días tras el inicio de las clases.

Esta evaluación consistirá en un examen con una parte de práctica (computacional, en aula informática) y otra de teoría (problemas), cada una con igual peso. Se precisa tener como mínimo un 3 sobre 10 puntos en cada parte. Se realizará al final del semestre en las fechas establecidas por jefatura de estudios.

**Examen Extraordinario de Julio:** Acorde a la normativa de la universidad, se establece una convocatoria extraordinaria que se evaluará a través del un examen computacional (en aula informática) y un examen de problemas. La nota final será la media de ambos exámenes, precisándose un mínimo de 3 sobre 10 puntos en cada examen.

### **Anexo: fechas de actividades de evaluación (2º semestre 2012/13)**

La fecha fijada para este semestre para el primer examen parcial de problemas por la Comisión de Coordinación Horizontal es el día 22 de abril.

## 6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

<b>CONTENIDOS ESPECÍFICOS</b>		
<b>Bloque / Tema / Capítulo</b>	<b>Apartado</b>	<b>Indicadores Relacionados</b>
<b>Introducción de la asignatura. Introducción a MATLAB.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivos asignatura. Situación de la asignatura en el contexto de la Ingeniería Informática.</li> <li>- Introducción a MATLAB: Estructuras básicas de datos, construcciones de control, rutinas y funciones. Gráficos en MATLAB.</li> </ul>	11,16
<b>Tema 1: Representación de números en coma flotante</b>	Error absoluto y relativo: Cifras decimales y cifras significativas. Representación en coma fija y coma flotante. Mantisa y exponente. Estándares de representación en coma flotante. Operaciones elementales en coma flotante. Condicionamiento de algoritmos.	12,15
<b>Tema 2: Interpolación</b>	Problema general de interpolación. Interpolación polinomial clásica. Diferencias divididas. Interpolación polinomial a trozos: funciones spline.	13,14,15,16
<b>Tema 3: Mejor Aproximación.</b>	Mejor aproximación por mínimos cuadrados. Ecuaciones normales.	13,14,15,16
<b>Tema 4: Resolución numérica de ecuaciones no lineales</b>	Métodos básicos: método de la bisección. Convergencia. Método de Newton.	13,14,15,16
<b>Tema 5: Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales</b>	Métodos directos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales	13,14,15,16

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

- CLASES en AULA: el profesor es el actor principal, con actividades como:
  1. Exposición de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, de una forma organizada, con el objetivos de motivar al alumno, exponer los contenidos sobre el tema, explicar conocimientos, etc.
  2. Ilustración de los contenidos del tema mediante demostraciones.
  3. Resolución de problemas, tanto sobre la pizarra, como sobre el ordenador, en el caso de ejercicios computacionales.
- CLASES de LABORATORIO: Clases impartidas en aula informática con acceso a los recursos computacionales que se necesitan para el desarrollo de la materia. El alumno trabaja individualmente y su objetivo es desarrollar las soluciones adecuadas para la realización de rutinas, aplicación de fórmulas o algoritmos, etc. Todo esto se realizará bajo la supervisión del profesor y su intención principal es la de aplicar lo ya aprendido y desarrollar el manejo del alumno en el entorno MATLAB.
- PRACTICAS: Clases impartidas en aula informática. El alumno trabaja individualmente o en grupos muy reducidos (2-3 estudiantes), siguiendo un guión aportado por el profesor. A diferencia con las clases de laboratorio se tratará de forma más intensiva y completa un problema o aplicación real (obviamente dimensionados al nivel del curso). El objetivo es que el alumno relacione las técnicas básicas aprendidas con situaciones reales, diagnosticando problemas, entendiendo los parámetros básicos, etc.
- EVALUACIÓN: mediante exámenes de laboratorio, exámenes de problemas y prácticas. Ver apartado 5 anterior.

## 8. Recursos didácticos

<b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	MATLAB PRIMER: <a href="http://terpconnect.umd.edu/~nsw/ench250/primer.htm">http://terpconnect.umd.edu/~nsw/ench250/primer.htm</a> Numerical Computing with MATLAB: <a href="http://www.mathworks.com/moler/">http://www.mathworks.com/moler/</a>
	BURDEN, R. L.; FAIRES, J. D.: "Análisis Numérico". Grupo Ed. Iberoamérica (1998).
	EPPERSON, J. F.: "An introduction to numerical methods and analysis". J. Wiley & Sons (2007).
	KINCAID, D.; CHENEY, W.: "Análisis Numérico. Las Matemáticas del Cálculo Científico". Addison-Wesley Iberoamericana, (1994).
	MATHEWS, J.H.; FINK, K.D.: "Métodos Numéricos con MATLAB". Prentice Hall (1999).
	INFANTE, J. A.; REY, J. M.: Métodos numéricos. Teoría, problemas y prácticas con MATLAB, Ed. Pirámide (1999).
<b>RECURSOS WEB</b>	Página web de la asignatura ( <a href="http://">http://</a> )
	Sitio Moodle de la asignatura ( <a href="http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual">http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual</a> ) Para cada tema se aportará material para guiar y facilitar el estudio que estará disponible en Moodle.
<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	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción asignatura. Normas (1h)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>INTRODUCCIÓN a MATLAB (4h)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Familiarización con MATLAB( 4 horas)</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
Semanas 2 -- 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>REPRESENTACION NUMEROS en COMA FLOTANTE y ERRORES (6 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clases LAB (4 h)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 horas (conceptos/prob prep examen problemas)</li> <li>4 horas (ejercicios LAB para prep examen)</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
Semanas 4 -- 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>INTERPOLACIÓN (12 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exam LAB (1 h)</li> <li>Clase LAB (6 h)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>12 horas (conceptos/prob prep examen problemas)</li> <li>6 horas (ejercicios LAB para prep examen)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>EXAMEN LAB (aprox. semana 6/7)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
Semanas 8 -- 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>AJUSTE DE DATOS (6 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clase LAB (3 h)</li> <li>Exam LAB (1h)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 horas (conceptos/prob prep examen problemas)</li> <li>4 horas (ejercicios LAB para prep examen)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>EXAMEN PARCIAL PROBLEMAS (aprox semana 9/10)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
Semanas 10 --12	<ul style="list-style-type: none"> <li>RESOLUCION DE ECUACIONES NO LINEALES (9 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clase LAB (4 h)</li> <li>Práctica (2h)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>8 horas (conceptos/prob prep examen problemas)</li> <li>4 horas (ejercicios LAB)</li> <li>2 horas (Examen Parcial)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 horas (práctica)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EXAMEN LAB (aprox. semana 11/12)</li> <li>PRACTICA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
Semanas 13--16	<ul style="list-style-type: none"> <li>RESOLUCION DE SISTEMAS de ECUACIONES LINEALES (12 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clase LAB (6 h)</li> <li>Exam LAB (1h)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10 horas (conceptos/prob prep examen problemas)</li> <li>6 horas (ejercicios LAB para prep examen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 horas (práctica)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EXAMEN LAB (aprox. semana 15/16)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
Semana Exámenes	EXAMEN FINAL PROBLEMAS (2 horas aprox)	EXAMEN FINAL LABORATORIO Solo para alumnos que se presente a evaluación ÚNICA.	8 horas de preparación examen final problemas Se supone un seguimiento previo asignatura.		<ul style="list-style-type: none"> <li>2º EXAMEN PARCIAL PROBLEMAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>

### COMENTARIOS al CRONOGRAMA ANTERIOR:

1. Las horas reservadas en nuestro horario para ACTIVIDADES en AULA suman 48, correspondientes a un horario de 3 h/semana x 16 semanas. En el cronograma anterior, las horas listadas suman 46 horas contando posibles días perdidos.
2. Las horas de LABORATORIO (incluyendo exámenes laboratorio) presupuestadas suman un máximo de 32 horas, ajustadas a un horario de 2horas/semana x 16 semanas = 32 horas.
3. El computo de horas de trabajo del alumno fuera del aula :
  - Familiarizarse con MATLAB 4 horas
  - Repaso conceptos / ejercicios preparación examen problemas: 46 horas
  - Repasar ejercicios LABORATORIO para examen computacional 24 horas
  - Completar practicas (trabajo en grupo) 4 horas
  - Realización del Examen Final de Problemas + 2 horas
  - HORAS TOTALES 80 horas

Estas 80 horas de trabajo, sumadas a las horas presenciales hacen un total de unas 160 horas de dedicación del alumno, correspondientes a los 6 créditos ECTS de la asignatura.

4. Estas 160 horas están repartidas uniformemente durante el semestre en una horquilla de 9-10 horas semanales. Dado que en el horario de la asignatura hay 5 horas de clase presencial, el alumno debe contar con duplicar dichas horas con trabajo propio repasando conceptos, haciendo problemas, resolviendo ejercicios computacionales y de implementación, etc.

