

### DATOS DE LA ASIGNATURA\*

\* Asignatura en experiencia piloto de implantación del sistema de créditos ECTS

<b>Nombre:</b>			
Análisis Numérico I			
<b>Denominación en inglés<sup>1</sup>:</b>			
Numerical Analysis I			
<b>Código:</b>	<b>Año del Plan de Estudios:</b>	<b>Tipo:</b>	
23	Publicación BOE: 27-07-2004	<input checked="" type="checkbox"/> Troncal <input type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Optativa	
<b>Créditos:</b>			
	<b>Totales:</b>	<b>Teóricos:</b>	<b>Prácticos:</b>
Créditos L.R.U.	4,50	2,25	2,25
Créditos E.C.T.S.	3,6	1,8	1,8
<b>Departamento:</b>			
Matemáticas			
<b>Área de Conocimiento:</b>			
Matemática Aplicada			
<b>Curso:</b>	<b>Cuatrimestre:</b>	<b>Ciclo:</b>	
Tercero	1º Cuatrimestre	Primero	
<b>Web de la asignatura:</b>			
www.uhu.es/cristobal.garcia o bien <a href="https://moodle.uhu.es/contenidos/login/index.php">https://moodle.uhu.es/contenidos/login/index.php</a>			

<sup>1</sup>Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

### DATOS DE LOS PROFESORES

<b>Nombre:</b>	<b>e-mail:</b>	<b>Teléfono:</b>	<b>Despacho:</b>
Cristóbal García García	cristoba@uhu.es	959219919	EXP4N414

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

<b>1.1. Descriptores de la asignatura:</b>
Métodos Numéricos. Teoría de errores. Sistemas de ecuaciones no lineales. Interpolación y aproximación. Diferenciación e integración numérica
<b>1.2. Descriptores de la asignatura (en inglés)<sup>2</sup>:</b>
Numerical methods. Error theory. Systems of non linear equations. Interpolation and approximation. Differentiation and numerical integration
<sup>2</sup> Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título
<b>2. Situación de la asignatura.</b>
<b>2.1. Prerrequisitos:</b>
Ninguno
<b>2.2. Contexto dentro de la titulación:</b>
Asignatura de tercer curso en la Ingeniería Técnica Informática, que pretenderá resolver numéricamente los más importantes problemas planteados en las asignaturas del área de cursos anteriores.  Una vez cursada, proporcionará las técnicas elementales para resolver problemas que se plantean con frecuencia, aportando conocimientos y técnicas de trabajo que pueden ser útiles para otras asignaturas de la titulación.
<b>2.3. Recomendaciones:</b>
Se recomienda tener aprobadas las asignaturas de Matemáticas de primer curso.

### 3. Competencias a adquirir por los estudiantes.

#### 3.1. Competencias transversales o genéricas.

##### 3.1.1. Competencias instrumentales:

<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de análisis y síntesis.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de organización y planificación.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de una lengua extranjera.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de gestión de la información.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Resolución de problemas.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Toma de decisiones.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

##### 3.1.2. Competencias personales:

<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en equipo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un contexto internacional.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidades en las relaciones interpersonales.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Razonamiento crítico.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Compromiso ético.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

##### 3.1.3. Competencias sistémicas:

<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Aprendizaje autónomo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Adaptación a nuevas situaciones.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidad para trabajar de forma autónoma.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Creatividad.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Liderazgo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de otras culturas y costumbres.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Iniciativa y espíritu emprendedor.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Motivación por la calidad.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Sensibilidad hacia temas medioambientales.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

#### 3.2. Competencias específicas.

##### 3.2.1. Competencias cognitivas (saber):

- Inculcar al alumno unos conocimientos mínimos sobre representación de números en el ordenador y de errores en el Cálculo Numérico, métodos de resolución de ecuaciones no lineales, métodos directos e iterados para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales, interpolación y ajuste, integración aproximada y resolución numérica de ecuaciones diferenciales.
- Saber identificar el tipo de problemas cuya solución requiere de la utilización de métodos numéricos.
- Conocer el lenguaje de programación Matlab.

##### 3.2.2. Competencias procedimentales e instrumentales (saber hacer):

- Ser capaces de usar los recursos de las nuevas tecnologías aplicadas a la enseñanza del Análisis Numérico.
- Conocer y saber aplicar las distintas estrategias metodológicas del Análisis Numérico en problemas relacionados con la especialidad.
- Tomar conciencia de la capacidad del Cálculo Numérico para modelar y resolver problemas de la vida cotidiana, así como evaluar los resultados obtenidos y obtener conclusiones después de un proceso de cómputo.
- Saber elaborar algoritmos, en lenguaje Matlab, para programar los métodos estudiados.

3.2.2. Competencias actitudinales (ser):
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de relacionar las matemáticas con otras disciplinas.</li> <li>• Generación de curiosidad e interés por las matemáticas y sus aplicaciones.</li> <li>• Utilizar correctamente razonamientos para plantear situaciones que les enseñen a pensar y a ejercer una actitud crítica en todo lo relativo al aprendizaje de las Matemáticas.</li> <li>• Ser capaz de trabajar de forma autónoma.</li> <li>• Saber trabajar en equipo para compartir experiencias, diseñar actividades y motivar la reflexión sobre la formación matemática.</li> <li>• Ser capaces de presentar resultados de forma rigurosa, clara y precisa.</li> <li>• Ser capaz de analizar problemas matemáticos y sintetizar los resultados.</li> </ul>

4. Objetivos:
<p>- Dar una introducción a las técnicas modernas de aproximación; sabiendo cómo, por qué y cuándo se espera que funcionen.</p> <p>- Proporcionar al alumno un amplio catálogo de métodos que aproximan las soluciones de los problemas abordados.</p> <p>- Que el alumno sea capaz de realizar el análisis, desarrollo e implementación práctica de métodos numéricos elementales.</p> <p>- Que el alumno sea capaz de elaborar trabajos donde muestre con claridad y precisión algunos de los conocimientos adquiridos y su aplicación a la resolución de problemas propuestos.</p>

5. Metodología (en horas de trabajo del estudiante):		
	Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre
	Presenciales	
Clases de teoría	15,0	0,0
Clases de problemas	5,0	0,0
Clases prácticas	15,0	0,0
Actividades académicas dirigidas	10,0	0,0
Exámenes	3,0	0,0
	No presenciales	
Estudio de clases teóricas (factor de trabajo: 0,80)	12,0	0,0
Estudio de clases de problemas y prácticas (factor de trabajo: 1,00)	20,0	0,0
Preparación de actividades académicamente dirigidas y otras actividades	16,1	0,0
<b>Total:</b>	<b>96,1</b>	<b>0,0</b>
<b>Trabajo total del estudiante: 96,1 horas.</b>		
<b>Horas presenciales:</b>	<b>45,0</b>	<b>Horas no presenciales:</b> <b>48,1</b>
		<b>Exámenes:</b> <b>3,0</b>

6. Técnicas docentes.	
6.1. Técnicas docentes utilizadas:	
<input checked="" type="checkbox"/>	Sesiones académicas de teoría
<input checked="" type="checkbox"/>	Sesiones académicas de problemas
<input checked="" type="checkbox"/>	Sesiones prácticas en laboratorio
<input type="checkbox"/>	Seminarios, exposiciones y debates
<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajo en grupos reducidos

- Resolución y entrega de problemas/prácticas
- Realización de pruebas parciales evaluables
- Otras: Especificar
- Otras: Especificar

## 6.2. Desarrollo y justificación:

### Horas presenciales:

En las horas presenciales asignadas a cada tema, se realizarán las siguientes actividades:

- Presentación general del tema.
- Explicación de los contenidos teóricos básicos.
- Resolución de ejercicios de aplicación directa de los contenidos.
- Resolución de diferentes modelos de problemas.
- Resolución de dudas y/o cuestiones planteadas por los alumnos.
- Actividades de autoevaluación.
- Admisión, si procede, de trabajos individuales o en equipo.

### Horas no presenciales:

Para la preparación de exámenes, el estudio diario de la asignatura y la realización de las actividades dirigidas, el alumno utilizará principalmente la bibliografía básica. Además, en la página WEB del profesor, el alumno dispondrá del siguiente material de apoyo:

- Resúmenes teóricos, con ejercicios resueltos, de cada uno de los temas del programa.
- Relaciones de ejercicios propuestos y su solución.
- Exámenes propuestos en convocatorias anteriores con la solución de cada una de las cuestiones planteadas.

Memoria de actividades académicamente dirigidas realizada por los propios alumnos

## 7. Bloques temáticos:

## 8. Temario desarrollado:

1. Análisis del error.
  - 1.1 Representación de números.
  - 1.2 Error de redondeo y aritmética punto flotante (en coma flotante).
  - 1.3 Propagación del error. Condición de un problema y estabilidad numérica de un algoritmo.
  - 1.4 Ejemplos.
2. Ecuaciones y sistemas de ecuaciones
  - 2.1 Algoritmo de bisección.
  - 2.2 Iteración de punto fijo. Descripción y teorema del punto fijo.
  - 2.3 Análisis del error para métodos de punto fijo y técnicas de aceleración.
  - 2.4 El método de Newton-Raphson. Convergencia.
  - 2.5 Métodos iterativos para sistemas lineales.
  - 2.6 Métodos iterativos para sistemas no lineales.
  - 2.7 Criterios de paro en la implementación de los métodos anteriores.
3. Interpolación polinomial.
  - 3.1 Fórmula de interpolación de Lagrange
  - 3.2 Fórmulas de interpolación de Newton: diferencias divididas y diferencias finitas.
  - 3.3 Error en la interpolación polinomial. Nodos de Chebyshev.
4. Ajuste de curvas.
  - 4.1 Ajuste de curvas.
  - 4.2 Interpolación polinomial a trozos.
  - 4.3 Series de Fourier y polinomios trigonométricos.
5. Diferenciación e integración numérica.
  - 5.1 Fórmula de tipo interpolatorio polinómico.
  - 5.2 Extrapolación de Richardson. Aplicación a la obtención de fórmulas de orden alto.
  - 5.3 Efecto de los errores de redondeo en la diferenciación numérica.
  - 5.4 Introducción a la integración numérica.
  - 5.5 Integración compuesta.
  - 5.6 Método de Romberg.
  - 5.7 Efecto de los errores de redondeo en la integración numérica.
6. Problemas de valor inicial para ecuaciones diferenciales ordinarias.
  - 6.1 El método de Euler: descripción, convergencia y error de redondeo.
  - 6.2 Métodos de Taylor de orden mayor que uno.
  - 6.3 Métodos de Runge-Kutta.
  - 6.4 Control de error: métodos de Runge-Kutta-Fehberg.
  - 6.5 Métodos multipaso.
  - 6.6 Métodos de extrapolación
  - 6.7 Sistemas de ecuaciones diferenciales y ecuaciones de mayor orden.
7. Problemas de contorno para ecuaciones diferenciales ordinarias.
  - 7.1 El método de disparo lineal.
  - 7.2 El método de disparo no lineal.
  - 7.3 Métodos de diferencia finita para problemas lineales.
  - 7.4 Métodos de diferencia finita para problemas no lineales.

## 9. Bibliografía.

### 9.1. Bibliografía general:

1. MÉTODOS NUMÉRICOS CON MATLAB. Mathews-Fink (2000). Prentice- Hall. ISBN 84-8322-181-0. Tercera edición.
2. ANÁLISIS NUMÉRICO. Burden-Faires (2002). Thomson. ISBN 970-686-134-3. Séptima edición.
3. MÉTODOS NUMÉRICOS PARA INGENIEROS. Chapra S.C., Canale, R.P. (2007). McGraw-Hill. ISBN 970-10-6114-4. Quinta edición.

4. ANALISIS NUMÉRICO CON APLICACIONES. Curtis F. Gerald, Patrick O. Weathley (2000). Prentice-Hall. ISBN 968-444-393-5. Sexta edición.
5. PROBLEMAS DE CÁLCULO NUMÉRICO PARA INGENIEROS CON APLICACIONES MATLAB. Sánchez-Souto (2005). McGraw-Hill. ISBN 84-481-2951-2.
6. PROBLEMAS RESUELTOS DE METODOS NUMERICOS. Cordero A., Hueso J. L., Martínez E. y Torregrosa J. R. (2006). Paraninfo. ISBN 8497324099

#### 9.2. Bibliografía específica:

1. ANÁLISIS NUMÉRICO: LAS MATEMÁTICAS DEL CÁLCULO CIENTÍFICO. Kincaid-Cheney (1994). Addison-Wesley Iberoamérica. ISBN 0-201-60130-3.
2. ANÁLISIS NUMÉRICO Y VISUALIZACIÓN GRÁFICA CON MATLAB. Nakamura S (1997). Prentice Hall. ISBN 968-880-860-1.
3. MATLAB Y SUS APLICACIONES EN LAS CIENCIAS Y LA INGENIERÍA. Pérez C (2002). Prentice-Hall. ISBN 84-205-3537-0.
4. INTRODUCTION TO NUMERICAL ANALYSIS. Stoer-Bulirsch (2002). Springer-Verlag. ISBN 038795452X. Third Edition.

### 10. Técnicas de evaluación.

#### 10.1. Técnicas de evaluación utilizadas:

- Examen teórico-práctico
- Trabajos desarrollados durante el curso
- Participación activa en las sesiones académicas
- Controles periódicos de adquisición de conocimientos
- Examen práctico en aula de informática
- Otras: Especificar
- Otras: Especificar

#### 10.2. Criterios de evaluación y calificación:

La evaluación se basará en un examen práctico, al final del cuatrimestre, de toda la asignatura cuya valoración será del 70% de la nota final.

El examen tendrá lugar en las aulas de informática de la Escuela Politécnica Superior y constará de varios ejercicios prácticos, que el alumno tendrá que resolver con ayuda del ordenador instalado en las aulas, permitiéndose el uso de cualquier material docente que el alumno considere oportuno.

El 30% restante de la calificación final vendrá dado por la evaluación de varias actividades dirigidas que los alumnos desarrollarán individualmente, a lo largo del curso. Dichas actividades consistirán en la implementación de los métodos numéricos estudiados y la resolución de problemas de aplicación propuestos.

En los criterios de evaluación se tendrá en cuenta la adecuación de las respuestas, el nivel de razonamiento, de análisis y de síntesis, la exactitud, el nivel de expresión y presentación de los resultados.

## 11. Organización docente semanal (en horas presenciales del alumno)

### 11.1. Primer cuatrimestre:

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	2,0	1,0	0,0		0,0	0,0	Tema-1
2ª	1,5	0,0	0,0		0,0	0,0	Tema-2
3ª	1,0	0,5	0,0	Lenguaje Matlab	2,0	0,0	Tema-2
4ª	2,0	1,0	0,0		0,0	0,0	Tema-2
5ª	1,0	0,0	1,5		0,0	0,0	Temas 2 y 3
6ª	1,0	0,5	1,5		0,0	0,0	Tema-3
7ª	1,0	0,0	1,5	Actividad del Tema 2	2,0	0,0	Temas 3
8ª	1,0	0,5	1,5		0,0	0,0	Tema-4
9ª	1,5	0,5	1,5	Actividad Temas 3 y 4	2,0	0,0	Tema-4
10ª	0,0	0,0	1,5		0,0	0,0	Tema-5
11ª	0,0	0,0	1,5		0,0	0,0	Tema-5
12ª	1,0	0,0	1,5	Actividad del Tema 5	2,0	0,0	Tema-5
13ª	0,0	0,0	1,5		0,0	0,0	Tema-6
14ª	1,5	0,5	1,5	Actividad Temas 6 y 7	2,0	0,0	Tema-6
15ª	0,5	0,5	0,0		0,0	0,0	Tema-7
<b>Periodo de exámenes</b>						3,0	
<b>Totales</b>	<b>15,0</b>	<b>5,0</b>	<b>15,0</b>			<b>10,0</b>	<b>3,0</b>

### 11.2. Segundo cuatrimestre:

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
2ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
3ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
4ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
5ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
6ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
7ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
8ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
9ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
10ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
11ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
12ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
13ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
14ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
15ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
<b>Periodo de exámenes</b>						0,0	
<b>Totales</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>			<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

## 12. Mecanismos de control y seguimiento:

A rellenar por cada profesor: mecanismos que cada profesor propone para el seguimiento de este proceso.