

DATOS DE LA ASIGNATURA*

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

Nombre:			
Ampliación de Matemáticas II			
Denominación en inglés¹:			
Advanced Calculus II			
Código:	Año del Plan de Estudios:	Tipo:	
37	Publicación BOE: 20-05-1999	<input type="checkbox"/> Troncal <input type="checkbox"/> Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> Optativa	
Créditos:			
	Totales:	Teóricos:	Prácticos:
Créditos L.R.U.	4,50	3,00	1,50
Créditos E.C.T.S.	3,6	2,4	1,2
Departamento:			
Matemáticas			
Área de Conocimiento:			
Matemática Aplicada			
Curso:	Cuatrimestre:	Ciclo:	
Tercero	2º Cuatrimestre	Primero	
Web de la asignatura:			
www.uhu.es/cristobal.garcia			

¹Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

DATOS DE LOS PROFESORES

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

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1.1. Descriptores de la asignatura:

Análisis Numérico. Método de Elementos Finitos.

1.2. Descriptores de la asignatura (en inglés)²:

Numerical analysis. Method of Finite Elements.

²Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

2. Situación de la asignatura.

2.1. Prerrequisitos:

El Plan de Estudios no establece ningún prerrequisito para poder cursar esta asignatura.

2.2. Contexto dentro de la titulación:

Es una asignatura optativa de tercer curso. Su función es complementar la formación matemática básica del alumno. Concretamente se iniciará al alumno en una herramientas básica de la Matemática Aplicada: los métodos numéricos.

Está especialmente indicada para aquellos alumnos que quieran matricularse en el segundo ciclo de Ingeniería Industrial.

2.3. Recomendaciones:

Haber cursado la asignatura de Fundamentos Matemáticos 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	Conocimientos generales básicos.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimientos básicos de la profesión.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimientos de informática.
<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	Diseño y gestión de proyectos.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Motivación de logro.
<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):

- Capacidad de relacionar las matemáticas con otras disciplinas.
- Generación de curiosidad e interés por las matemáticas y sus aplicaciones.
- 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.
- Ser capaz de trabajar de forma autónoma.
- Saber trabajar en equipo para compartir experiencias, diseñar actividades y motivar la reflexión sobre la formación matemática.
- Ser capaces de presentar resultados de forma rigurosa, clara y precisa.
- Ser capaz de analizar problemas matemáticos y sintetizar los resultados.

4. Objetivos:
Se pretende ampliar la base matemática del alumno, introduciendo un pilar básico de las matemáticas actuales: los métodos numéricos. Asimismo, en las prácticas de Laboratorio se pretende que el alumno resuelva problemas matemáticos con un paquete de Cálculo Simbólico como MATLAB

5. Metodología (en horas de trabajo del estudiante):		
	Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre
	Presenciales	
Clases de teoría	0,0	15,0
Clases de problemas	0,0	5,0
Clases prácticas	0,0	15,0
Actividades académicas dirigidas	0,0	10,0
	Exámenes	
	0,0	3,0
	No presenciales	
Estudio de clases teóricas (factor de trabajo: 1,20)	0,0	18,0
Estudio de clases de problemas y prácticas (factor de trabajo: 1,20)	0,0	24,0
Preparación de actividades académicamente dirigidas y otras actividades	0,0	6,1
Total:	0,0	96,1
Trabajo total del estudiante: 96,1 horas.		
Horas presenciales:	45,0	Horas no presenciales: 48,1
		Exámenes: 3,0

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 type="checkbox"/> Trabajo en grupos reducidos <input checked="" type="checkbox"/> Resolución y entrega de problemas/prácticas <input checked="" type="checkbox"/> Realización de pruebas parciales evaluables <input type="checkbox"/> Otras: Especificar <input type="checkbox"/> Otras: Especificar
6.2. Desarrollo y justificación:
<p>Las primeras dos semanas se dedicarán a la teoría, ya que ésta necesita más horas de clase. A partir de entonces se darán una hora de teoría y dos de prácticas a la semana. En las clases prácticas se irá al aula de informática donde se explicarán los conocimientos necesarios de programación en Matlab. Posteriormente se realizarán programas donde implementaremos los distintos métodos numéricos y se aplicarán a la resolución de problemas.</p> <p>Las horas de laboratorio también se utilizarán para la preparación y entrega de los problemas propuestos a los alumnos.</p>

7. Bloques temáticos:

8. Temario desarrollado:

1. ANÁLISIS DEL ERROR
 - 1.1 Representación de números.
 - 1.2 Error de redondeo y aritmética de punto flotante.
 - 1.3 Propagación del error. Condición de un problema y estabilidad numérica de un algoritmo.

2. MÉTODOS NUMÉRICOS DEL ÁLGEBRA LINEAL.
 - 2.1 Norma matricial. Propiedades.
 - 2.2 Perturbaciones de sistemas lineales. Número de condición de una matriz.
 - 2.3 Análisis del error.
 - 2.4 Métodos iterativos en sistemas de ecuaciones lineales. Convergencia.

3. RESOLUCIÓN DE ECUACIONES NO LINEALES.
 - 3.1 Algoritmo de bisección.
 - 3.2 Iteración de punto fijo: Descripción y teorema del punto fijo de Banach.
 - 3.3 Análisis del error para métodos de punto fijo y técnicas de aceleración.
 - 3.4 El método de Newton-Raphson. Convergencia.
 - 3.5 Casos de raíces múltiples en Newton-Raphson.
 - 3.6 Cálculo de ceros de polinomios.

4. INTERPOLACIÓN Y AJUSTE DE CURVAS.
 - 4.1 Interpolación polinomial.
 - 4.2 Error en la interpolación polinomial.
 - 4.3 Interpolación por *splines*.
 - 4.4 Ajuste de curvas.
 - 4.5 Interpolación trigonométrica. La transformada discreta de Fourier.

5. DERIVACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICA.
 - 5.1 Diferenciación Numérica.
 - 5.2 Fórmulas de tipo interpolatorio polinómico.
 - 5.3 Extraplación de Richardson. Aplicación a la obtención de fórmulas de orden alto.
 - 5.4 Efectos de los errores de redondeo en la diferenciación numérica.
 - 5.5 Integración Numérica.
 - 5.6 Fórmulas del Trapecio y de Simpson.
 - 5.7 Integración compuesta.
 - 5.8 Integración de Romberg.
 - 5.9 Efectos de los errores de redondeo en la integración numérica.

6. PROBLEMAS DE VALOR INICIAL PARA EDO.
 - 6.1 El método de Euler: Descripción, convergencia y errores de redondeo.
 - 6.2 Métodos de Taylor de orden mayor que uno.
 - 6.3 Métodos de Runge-Kutta.
 - 6.4 Control del error: Métodos de Runge-Kutta-Fehlberg.
 - 6.5 Sistemas de ecuaciones diferenciales y ecuaciones de orden mayor.

7. PROBLEMAS DE CONTORNO PARA EDO.
 - 7.1 El método del disparo lineal.
 - 7.2 El método de disparo para problemas no lineales.
 - 7.3 Métodos de diferencia finita para problemas lineales.
 - 7.4 Métodos de diferencia finita para problemas no lineales.
 - 7.5 Método de Rayleigh-Ritz-Garlekin.

9. Bibliografía.

9.1. Bibliografía general:

BURDEN, R.L.; FAIRES, J.D. *Análisis numérico*. Thomson Learning. 2002.

CORDERO A., HUESO J. L., MARTINEZ E. y TORREGROSA J. R. *Problemas Resueltos de Métodos Numéricos*. Thomson. (2006). ISBN 8497324099

GERALD, C.F.; WHEATLEY, P.O. *Análisis numérico con aplicaciones*. Prentice Hall, 2000

INFANTE DEL RIO, J. A., REY CABEZAS, J. M. *Métodos numéricos, Teoría, problemas y prácticas con MATLAB*. Pirámide. 2002.

MATHEWS, J.H., FINK, K.D. *Métodos numéricos con MATLAB*. Prentice Hall, 1999.

STRANG. *Algebra lineal y sus aplicaciones*. Addison-Wesley Iberoamericana. 1990.

9.2. Bibliografía específica:

KINCAID-CHENEY. *Análisis Numérico: Las Matemáticas del Cálculo Científico*. Addison-Wesley Iberoamérica. (1994). ISBN 0-201-60130-3.

STOER, J.; BULIRSCH R. *Introduction to Numerical Analysis*. Springer-Verlag. ISBN 038795452X. Third Edition. 2002

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:

El examen final no es obligatorio. El alumno será evaluado de forma continua. Para ello, el profesor valorará la asistencia a clase de forma activa, la participación del alumno en la resolución de ejercicios y problemas y la realización de trabajos individuales o en grupo. Entre otros posibles, estos trabajos pueden consistir en el desarrollo de una de las prácticas de laboratorio y su exposición en el aula de informática. El alumno que no supere la asignatura con estas actividades deberá presentarse al examen final.

En los criterios de evaluación de los trabajos 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 la presentación.

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	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	
Periodo de exámenes						0,0	
Totales	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	

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	1,5	0,0	0,0		0,0	0,0	Tema-1
2ª	1,0	0,5	0,0	Lenguaje Matlab	1,5	0,0	Tema-2
3ª	1,0	0,0	0,0		0,0	0,0	Tema-2
4ª	1,0	0,5	0,0	Actividad del tema 2	1,5	0,0	Tema-3
5ª	1,0	0,5	1,5		0,0	0,0	Tema-3
6ª	1,0	0,5	1,5		0,0	0,0	Tema-3
7ª	1,0	0,5	1,5	Actividad del tema 3	1,5	0,0	Tema-4
8ª	1,0	0,5	1,5		0,0	0,0	Temas 4 y 5
9ª	0,5	0,0	0,5	Actividad del tema 4	1,5	0,0	Tema 5
10ª	1,0	0,5	1,5		0,0	0,0	Tema 5
11ª	1,0	0,5	1,5	Actividad del tema 5	2,0	0,0	Tema 5 y 6
12ª	1,0	0,5	1,5		0,0	0,0	Tema 6
13ª	1,0	0,5	1,5		0,0	0,0	Tema 6
14ª	1,0	0,0	1,5	Actividad de temas 6 y 7	2,0	0,0	Tema 6 y 7
15ª	1,0	0,0	1,0		0,0	0,0	Tema-7
Periodo de exámenes						3,0	
Totales	15,0	5,0	15,0		10,0	3,0	

12. Mecanismos de control y seguimiento:

Realización de hojas de problemas prácticos a desarrollar en las horas de prácticas, memoria para entregar y examen final.