

## PLANES DOCENTES

Curso académico: 2015-2016.

Identificación y características de la asignatura					
Código	400807 400794 400822 400834			Créditos ECTS	6
Denominación	Iniciación a la Investigación en Matemática Aplicada en Ingeniería				
Denominación en inglés	Introduction to the research in Applied Mathematics for Engineering				
Titulaciones	Máster Universitario en Iniciación a la Investigación en Ingeniería y Arquitectura				
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales, Escuela de Ingenierías Agrarias, Centro Universitario de Mérida, Escuela Politécnica				
Semestre	1º	Semestre	1º		
Módulo	Específico				
Materia					
Profesor/es					
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web		
Escuela de Ingenierías Agrarias					
Pedro Martín Jiménez	A-719	pjimenez@unex.es	Campus virtual		
Concepción Marín Porqueres	A-718	concha@unex.es	Campus virtual		
Centro Universitario de Mérida					
José Luis Bravo Trinidad	25	trinidad@unex.es	Campus virtual		
Eva López Sanjuán	27	etlopez@unex.es	Campus virtual		
Escuela Politécnica					
Antonio Pulgarín García	5	aapulgar@unex.es	Campus virtual		
Escuela de Ingenierías Industriales					
Ricardo García González	B.1.10	rgarcia@unex.es			
Luis Díaz García-Tuñón	B.1.09	ldiaz@unex.es			
Coordinador	Pedro Martín Jiménez (EIA) José Luis Bravo Trinidad (CUM) Antonio Pulgarín García (Escuela Politécnica) Ricardo García González (EII)				

### Competencias

**Básicas:**

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto-dirigido o autónomo.

**Generales:**

CG1 - Manejo de herramientas (bibliográficas, informáticas, de laboratorio,...) para desarrollar con garantías su investigación en el seno de un grupo de investigación de la Rama de Ingeniería y Arquitectura.

CG2 - Comprensión de la bibliografía científica en algún campo de estudio de la Rama de Ingeniería y Arquitectura.

CG3 - Redacción de trabajos científicos en algún campo de estudio de la Rama de Ingeniería y Arquitectura.

CG4 - Conocimiento del método científico y los sistemas científico-tecnológicos extremeño, español y europeo.

CG5. Desarrollo de metodologías educativas para la transmisión de conocimientos científicos, y de debate sobre los mismos.

CG6 - Conocimiento de las líneas de investigación en áreas de fuerte implantación en la Rama de Ingeniería y Arquitectura y capacidad de interacción investigadora con las mismas.

**Transversales:**

CT1 - Dominio de las TIC.

CT2 - Fomentar el uso de una lengua extranjera.

CT3 - Proporcionar conocimientos y metodologías de enseñanza-aprendizaje a diferentes niveles; recopilar y analizar información existente.

CT4 - Capacidad de razonamiento crítico, análisis y síntesis.

CT5 - Capacidad de gestión eficaz y eficiente con espíritu emprendedor, iniciativa, creatividad, organización, planificación, control, toma de decisiones y negociación.

CT6 - Conocimiento de los principios y métodos de la investigación científica y técnica.

CT7 - Capacidad de resolución de problemas, demostrando principios de originalidad y autodirección.

CT8 - Capacidad de aprendizaje autónomo y preocupación por el saber y la formación permanente.

CT9 - Capacidad de trabajo en equipo

CT10 - Preocupación permanente por la calidad y el medio ambiente, la prevención de riesgos laborales y la responsabilidad social y corporativa

CT11 - Capacidad para comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan) a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

**Específicas**

CE1 - Capacidad para aplicar nuevos procedimientos e instrumentos en, al menos, una de las siguientes áreas temáticas: Ecuaciones Diferenciales y sus Aplicaciones, Investigación Operativa, Matemática Computacional, Métodos Numéricos, Modelización Matemática, Programación Matemática, Optimización.

CE2 - Capacidad de manejar instrumentos para la elaboración de documentos científicos.

CE3 - Capacidad de analizar, sintetizar, abstraer y emplear el pensamiento lógico y riguroso aplicado a la resolución de problemas planteados en el contexto de la ingeniería o la arquitectura.

### Temas y contenidos

#### Breve descripción del contenido

Herramientas y modelos matemáticos para la investigación en ingeniería. Introducción a los modelos matemáticos determinísticos discretos o continuos (lineales o no lineales). Manejo de programas con lenguajes interpretados de orientación matemática (sistemas algebraicos computacionales, software para el cálculo numérico, ...) para el análisis y la resolución de modelos matemáticos avanzados dedicados a describir algunos procesos de interés a la investigación en ingeniería.

#### Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Herramientas matemáticas para la investigación.  
Prácticas: Herramientas matemáticas.

Denominación del tema 2: Modelos matemáticos en la ingeniería.  
Prácticas: Modelos matemáticos.

### Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
Tema 1	49	6	14		30
Tema 2	97	9	27		60
Evaluación del Conjunto	4		4		
<b>Total</b>	150	15	45		90

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

#### METODOLOGÍA:

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Clases expositivas y discusión de contenidos teóricos	X
2. Desarrollo de problemas	X
5. Prácticas en aula de informática	X
6. Seguimiento y discusión de trabajos	X
7. Desarrollo de seminarios	X
9. Realización de exámenes	X
10. Aprendizaje autónomo e independiente: el estudiante profundiza en el estudio de	las materias X

**Actividades de grupo grande:**

Explicación y discusión de los contenidos teóricos Resolución, análisis y discusión de problemas previamente propuestos.

**Actividades de seminario/laboratorio:**

Resolución y aproximación de problemas relacionados con modelos matemáticos de la naturaleza mediante software y computadora. Representación gráficas de soluciones. Desarrollo en el aula de informática de casos prácticos.

**Sistemas de evaluación**

	<b>Convocatoria ordinaria</b>	<b>Convocatoria extraordinaria</b>
1. Evaluación final de los conocimientos	60	60
2. Evaluación continua (resolución de ejercicios y problemas, elaboración y presentación de trabajos, entrevistas de autorización...)	35	35
3. Asistencia con aprovechamiento de actividades presenciales	5	5

Se aplicará el sistema de calificaciones vigente en cada momento; actualmente, el que aparece en el RD 1125/2003, artículo 5º. Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 - 4,9: Suspenso (SS), 5,0 - 6,9: Aprobado (AP), 7,0 - 8,9: Notable (NT), 9,0 - 10: Sobresaliente (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5 % de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor

## Bibliografía y otros recursos

### Escuela de Ingenierías Industriales y Escuela de Ingenierías Agrarias

#### Bibliografía Básica:

- *Ecuaciones diferenciales*. G.F. Simmons. Mcgraw-Hill.
- *Ecuaciones Diferenciales con problemas de valores en la frontera*. D.G. Zill; M.R. Cullen. México, International Thomson Editores (2006).
- *Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado*, D.G. Zill Brooks/Cole Publishing Co. ITP (2006).
- *Métodos Matemáticos, ampliación de Matemáticas para Ciencias e Ingenierías*, J. San Martín, V. Tomeo y I. Uña, Thomson, (2005).
- *A short course on Spectral Theory*. W. Arverson. Graduate Text in Math. 209, Springer-Verlag (2002).
- *A course in Functional Analysis*. J.B. Conway. Springer-Verlag (1985).

#### Bibliografía complementaria:

- *Análisis Numérico*. R.L. Burden, J. D. Faires. Editorial Thomson (1998).
- *Análisis numérico*. D. Kincaid, W. Cheney. Addison-Wesley (1994).
- *Introduction to Numerical Analysis*. J. Stoer, R. Burlisch. Springer (2002)
- *Métodos numéricos para ingenieros*. S.C. Chapra, R.P. Canale. McGraw-Hill (2007).
- *Problemas de Cálculo Numérico para ingenieros con aplicaciones Matlab*. J.M. Sánchez, A.-Souto. McGraw-Hill (2005).
- *Métodos numéricos con MATLAB*. J. H. Mathews, K. D. Fink. Editorial Prentice-Hall (2003).
- *Introducción al uso de DERIVE (para aplicaciones al Álgebra Lineal y al Cálculo Infinitesimal)*. J.L. Llorens-Fuster. Universidad de Valencia (1992).
- *Prácticas de matemáticas con derive*. A. García y otros. Glagsa (1994)

#### Teoría de operadores:

- *Mecánica Cuántica*. A. Galindo, P. Pascual. Eudema Universidad (1989).
- *Introducción al Formalismo de la Mecánica Cuántica*. P. García González, J.E. Alvarellos, J.J. García Sanz. Universidad Nacional de Educación a Distancia (2000).
- *Fundamentals of the Theory of Operator Algebras. Volume I y II*. R. V. Kadison, J.R. Ringrose. Graduate Studies in Mathematics. American Mathematical Society, Providence (1997).
- *Fundamentos Matemáticos de la Mecánica Cuántica*. J. Neumann, J. Von. CSIC. Madrid (1991).

#### Revistas:

- *Revista Internacional de Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería*.
- *International Journal for Numerical Methods in Engineering*.
- *Communications in Numerical Methods in Engineering*.
- *Engineering computations: International Journal for Computer-Aided Engineering*.

#### Otros Recursos:

Campus Virtual: Apuntes, hojas de ejercicios,...

Páginas relacionadas con la asignatura:

Epsilon - Apuntes, Problemas, resolución de dudas... <http://www.apuntesydudas.com/>

Matemática Educativa. [http://148.225.63.1/mat\\_educ/](http://148.225.63.1/mat_educ/)

Asociación de Usuarios de Derive de España: <http://www.upv.es/derive/>

Página de MATLAB: <http://www.mathworks.com/products/matlab/>

Página de MAPLE: <http://www.maplesoft.com/>

Página de SAGE: <http://www.sage.org>

Página de MAXIMA: <http://maxima.sourceforge.net/es/>

Página de DERIVE <http://www.derive.com/>

Página de Mathematica: <http://www.wolfram.com/>

## Centro Universitario de Mérida y Escuela Politécnica

### Bibliografía básica

- M. de Berg; Computational Geometry : Algorithms and Applications Springer-Verlag; 1997
- Cascales, Lucas, Mira, Pallarés y Sánchez-Pedreño. El libro de LATEX (Pearson Educación)
- Infante y Rey. Métodos numéricos. Teoría, problemas y prácticas con MATLAB (Pirámide)
- Rodríguez Riotorto. Primeros Pasos en Maxima.  
<http://page.axiomdeveloper.org/zope/Plone/refs/books/axiom-book2.pdf>
- Salieri y Quarterioni. Cálculo Científico con Matlab y Octave (Springer-Verlag)
- Shoichiro. Análisis Numérico y Visualización Gráfica con Matlab (Pearson Educación)

### Bibliografía complementaria

- M. Kreveld, J. Nievergelt, T. Roos, P. Widmayer. Algorithmic Foundations of Geographic Information Systems. Springer, 1997.
- F. P. Preparata; Michael Ian Shamos ; Computational geometry Springer-Verlag; 1985
- J. O'Rourke; Computational geometry in C Cambridge University Press; 1998.

### Horario de tutorías

Siguiendo la normativa, los horarios de tutorías de cada profesor se publicarán en las páginas web respectivas de cada Centro una vez aprobadas.

### Recomendaciones

#### Escuela de Ingenierías Industriales

Es necesario dominar el Cálculo vectorial elemental y el Cálculo diferencial e integral elementales. Asistir de forma continuada a las clases. Atender a las explicaciones que en ellas se imparten. Utilizar las tutorías. Llevar la asignatura al día; esto es, completar y corregir los apuntes diariamente. Recopilar ejercicios y cuestiones prácticas de libros de la bibliografía y resolverlos por uno mismo.

Utilizar el campus virtual y programas de cálculo simbólico.

#### Escuelas de Ingenierías Agrarias, Centro Universitario de Mérida y Escuela Politécnica

Se recomienda la asistencia a clase y el estudio continuado de la asignatura.