

MODELOS MATEMÁTICOS Y ALGORITMOS

MÓDULO	I. MATEMÁTICAS Y REALIDAD	
MATERIA	MODELOS MATEMÁTICOS Y ALGORITMOS	
SEMESTRE	PRIMERO	
CRÉDITOS	8	
COORDINA	UNIVERSIDAD DE CÁDIZ	
ENSEÑANZA	SEMIPRESENCIAL	
UNIVERSIDADES EN LAS QUE SE IMPARTE	UNIVERSIDAD DE CÁDIZ	
IDIOMA	ESPAÑOL	
PROFESORES		
	NOMBRE	DIRECCIÓN
	JOSÉ GÓMEZ TORRECILLAS (2 ECTS)	Dpto. Álgebra Facultad de Ciencias, UGR Teléfono: 958240470 Correo electrónico: gomez@ugr.es
	LAIACHI EL KAOUTIT ZERRI (2 ECTS)	Dpto. Álgebra Campus de Ceuta, UGR Teléfono: Correo electrónico: kaoutit@ugr.es
	ELENA MEDINA REUS (4 ECTS)	Dpto. Matemáticas Facultad de Ciencias, UCA Teléfono: 956016729 Correo electrónico: elena.medina@uca.es
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)		
Los de acceso al máster		
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS		
<p>COMPETENCIAS GENERALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG1. Saber aplicar los conocimientos adquiridos y desarrollar la capacidad en la resolución de problemas en entornos nuevos o pocos conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con el Álgebra, el Análisis Matemático, la Geometría y Topología o la Matemática Aplicada. • CG2. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formar 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. • CG3. Ser capaz de comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que los sustentan) a públicos 		

especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades, utilizando en su caso, los medios tecnológicos y audiovisuales adecuados.

- CG4. Poseer las habilidades de aprendizaje que les permita continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG5. Utilizar con soltura herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- CG6. Usar el inglés, como lengua relevante en el ámbito científico.
- CG7. Saber trabajar en equipo y gestionar el tiempo de trabajo.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE1. Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados.
- CE2. Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados.
- CE3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- CE4. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas o refutarlas.
- CE5. Resolver problemas matemáticos avanzados, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
- CE6. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos matemáticos complejos, utilizando las herramientas más adecuadas a los fines que se persigan.
- CE7. Saber elegir y utilizar aplicaciones informáticas, de cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras, para experimentar en matemáticas y resolver problemas complejos.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Aprender a formular modelos matemáticos avanzados para describir algunos procesos en ciencia e ingeniería.
- Saber interpretar los resultados en términos del sistema de partida. Aceptar o rechazar las hipótesis al contrastar los resultados con la realidad.
- Conocer algoritmos matemáticos avanzados útiles en las aplicaciones a las ciencias, a la ingeniería y a la informática.
- Conocimiento avanzado en la programación de algoritmos.

TEMARIO DE LA ASIGNATURA

- Tema 1. Concepto de modelo matemático. Sistemas dinámicos y bifurcaciones.
- Tema 2. Modelos en dinámica de poblaciones:
 - Modelos unidimensionales y modelos de interacción de especies.
 - Modelos discretos: caos.
 - Modelos que incorporan tiempo de retraso.
- Tema 3. Modelos en física:
 - Sistemas conservativos y campos vectoriales gradiente.
 - Sistemas disipativos. El oscilador de van der Pol.
 - Métodos perturbativos.
- Tema 4. Identidades Matemáticas: Formas canónicas y normales.
- Tema 5. Demostración Automática de Teoremas Geométricos.
 - Problemas geométricos modelados por sistemas de ecuaciones polinómicas.
 - Método de Wu.
 - Uso de bases de Gröbner.
- Tema 6. .-Identidades Hipergeométricas.
 - Series hipergeométricas.
 - Algoritmos para el cálculo de relaciones recursivas.
 - Algoritmos de sumación indefinida.
 - Algoritmos de sumación definida.

- Prácticas de ordenador con Mathematica, Maxima y otros.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Hale, J.K and Kocak, H. Dynamics and Bifurcation. Springer-Verlag, New York 1991.
- Murray J. D. Mathematical Biology. Springer-Verlag 1989.
- Romero Romero, J.L. y García Vázquez C. Modelos y Sistemas Dinámicos. Servicio de Publicaciones UCA 1998.
- Weinberger, H. A. First Course in Partial Differential Equations with complex variables and Transform Methods. Dover . Publications. New York 1995.
- M. Petkovsek, Wilf, H. S., D. Zeilberber, A=B, A K Peters, Ltd., 1997.
- D. Cox, J. Little, D. O'Shea, Ideals, Varieties and Algorithms, Springer, 1997.
- B. Buchberger, F. Winkler, eds, Gröbner Bases and Applications London Mathematical Society Lectures Notes Series 251, Cambridge University Press, 1998.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Banks, R.B. Growth and Diffusion Phenomena. Mathematical Frame Works and Applications. Springer-Verlag, Berlin 1994.
- Oksendal, B. Stochastic Differential Equations. An introduction with Applications. Springer. 2000.

ENLACES RECOMENDADOS

METODOLOGÍA DOCENTE

- Sesiones académicas de teoría.
- Sesiones académicas de problemas, prácticas de ordenador y discusión.
- Tutorías.
- Material correspondiente a los temas, problemas y prácticas en la página web de la asignatura o del posgrado.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

12 sesiones en el primer semestre	Temas del temario	Actividades presenciales						Actividades no presenciales			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	12 Sesiones Online (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Auto evaluación
Sesiones 1-3	1-3	7,5	0		2,5			7,5	20	7,5	5
Sesiones 4-6	4-5	4,5	3		2,5			7,5	20	7,5	5
Sesiones 7-9	6	4,5	3		2,5			7,5	20	7,5	5
Sesiones 10-12	Prácticas	0	7,5		2,5			7,5	7,5	7,5	5
Total		16,5	13,5		10			30	80	30	20



horas											
EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)											
<ul style="list-style-type: none">• Trabajos desarrollados durante el curso.• Ejercicios entregados.											
INFORMACIÓN ADICIONAL											
En la web del máster											