

Guía docente de la asignatura

## Modelos Matemáticos y Algoritmos

Fecha última actualización: 03/07/2021  
Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 28/07/2021

**Máster**

Máster Universitario en Matemáticas

**MÓDULO**

Módulo I: Matemáticas y Realidad

**RAMA**

Ciencias

**CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Primero

**Créditos**

8

**Tipo**

Optativa

**Tipo de enseñanza**

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

1. Ecuaciones en diferencias, ecuaciones y sistemas diferenciales y modelos que describen. Ecuaciones en física-matemática.
2. Algoritmos matemáticos, análisis y programación.

### COMPETENCIAS

#### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en 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 autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Utilizar con soltura herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- CG02 - Usar el inglés, como lengua relevante en el ámbito científico.
- CG03 - Saber trabajar en equipo y gestionar el tiempo de trabajo.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados.
- CE03 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- CE04 - 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.
- CE05 - Resolver problemas matemáticos avanzados, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
- CE06 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos matemáticos complejos, utilizando las herramientas más adecuadas a los fines que se persigan.
- CE07 - Saber elegir y utilizar aplicaciones informáticas, de cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras, para experimentar en matemáticas y resolver problemas complejos.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- El alumnado será capaz de formular modelos matemáticos avanzados para describir algunos procesos en ciencia e ingeniería.
- El alumnado sabrá interpretar los resultados en términos del sistema de partida. Aceptar o rechazar las hipótesis al contrastar los resultados con la realidad.
- El alumnado comprenderá algoritmos matemáticos avanzados útiles en las aplicaciones a las ciencias, a la ingeniería y la informática.
- El alumnado adquirirá un conocimiento avanzado en la programación de algoritmos.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

Tema 1: Modelos continuos, sistemas dinámicos y bifurcaciones. Aplicaciones en dinámica de poblaciones, osciladores químicos y sistemas conservativos.

Tema 2: Grupos de transformaciones aplicados a EDOs. Grupos de transformaciones aplicados a EDPs.

Tema 3: Modelos discretos. Ecuaciones en diferencias. Sistemas lineales de ecuaciones en



diferencias. Análisis y simulación numérica de los modelos. Aplicaciones a las ciencias sociales y a la biología.

## PRÁCTICO

Tema 1: Prácticas con software de cálculo simbólico del tema 1 del temario teórico.

Tema 2: Prácticas con software de cálculo simbólico del tema 2 del temario teórico.

Tema 3: Prácticas con hojas de cálculo de Open Office del tema 3 del temario teórico.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Ibragimov, N.I., A practical course in differential equations and mathematical modelling 2004.
- Meyer, C.D., Matrix Analysis and Applied Linear Algebra, SIAM, 2000.
- 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.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Hale, J.K and Kocak, H., Dynamics and Bifurcation. Springer-Verlag, New York 1991.
- Nikaido, H., Métodos matemáticos del análisis económico moderno, Vicens Vives, Barcelona, 1978.
- Olver, P.J., Applications of Lie Groups to Differential Equations. New York, Springer 1986.
- Serre, D., Matrices: Theory and Applications, Springer-Verlag, New York-Berlin, 2002

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Sesiones de discusión y debate
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD05 Seminarios
- MD06 Ejercicios de simulación
- MD07 Análisis de fuentes y documentos
- MD08 Realización de trabajos en grupo
- MD09 Realización de trabajos individuales

**EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)**



## EVALUACIÓN ORDINARIA

La evaluación continua se realizará mediante:

- Entrega de tareas y ejercicios propuestos.
- Exposición de trabajos.
- Participación en las clases presenciales.
- Se podrá realizar una prueba oral o escrita en el horario de clase.

Esta asignatura está dividida en dos partes:

- Primera parte: Temas 1 y 2 (UCA).
- Segunda parte: Tema 3 (UGR).

Para superar la asignatura se necesita un mínimo de 4 puntos sobre 10 en cada una de las partes. En caso de que la media aritmética entre las calificaciones de las dos partes fuese superior o igual a 4.5, pero no se cumpliera el requisito anterior, la calificación final sería 4.5 (suspenso)

## EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Tal y como establece la normativa al respecto, el estudiantado que no haya superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrá de una convocatoria extraordinaria. A ella podrá concurrir, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, la persona que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo. La evaluación en la convocatoria extraordinaria se realizará mediante:

- Entrega de ejercicios propuestos.
- Exposición de trabajos.
- Realización de una prueba escrita.

## EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

En la evaluación por incidencias se tendrá en cuenta la normativa de evaluación de las distintas universidades participantes. De esta forma, el estudiantado que no pueda concurrir a pruebas de evaluación que tengan asignadas una fecha de realización por la Comisión Académica del Master, podrán solicitar al Coordinador del Máster la evaluación por incidencias en los siguientes supuestos debidamente acreditados: ante la coincidencia de fecha y hora por motivos de asistencia a las sesiones de órganos colegiados de gobierno o de representación universitaria; por coincidencia con actividades oficiales de los deportistas de alto nivel y de alto rendimiento o por participación en actividades de carácter oficial representando a la Universidad de origen; por coincidencia de fecha y hora de dos o más procedimientos de evaluación de asignaturas de distintos cursos y/o titulaciones; en supuestos de enfermedad debidamente justificada a través de certificado médico oficial; por fallecimiento de un familiar hasta segundo grado de consanguinidad o afinidad acaecido en los diez días previos a la fecha programada para la realización de la prueba; por inicio de una estancia de movilidad saliente en una universidad de destino cuyo calendario académico requiera la incorporación del estudiante en fechas que coincidan con las fechas de realización de la prueba de evaluación.

La evaluación en tal caso consistirá en:

- Entrega de ejercicios propuestos.



- Exposición de trabajos.
- Realización de una prueba escrita.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Aunque se hará uso de la teledocencia para todas las actividades programadas en el aula, salvo situaciones justificadas, el estudiantado debe seguir de forma presencial las sesiones que tengan lugar en su universidad.

