

**GUÍA DOCENTE / PROGRAMA:
“MODELIZACIÓN”**

1. Datos Descriptivos de la Asignatura

Asignatura: Modelización

- Titulación: Grado en Matemáticas
- Rama de conocimiento: Ciencias
- Departamento: Análisis Matemático
- Área de conocimiento: Matemática Aplicada
- Duración: 60 horas
- Créditos: 6 créditos
- Dirección Web de la asignatura: <http://campusvirtual.ull.es/ocw>
- Idioma: Español

2. Prerrequisitos para cursar la asignatura

Esenciales / Recomendables:

Esta asignatura intenta ser autocontenida pero para seguirla con aprovechamiento es necesario haber cursado un curso de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias elementales y el estudio cualitativo de sistemas de ecuaciones lineales de dimensión 2. En el actual Grado de Matemáticas esto corresponde a las competencias desarrolladas en las asignaturas Ecuaciones Diferenciales I y II del tercer curso del Grado.

3. Profesorado que imparte la asignatura

Coordinación / Profesor/a: María Soledad Pérez Rodríguez

- Departamento: Análisis Matemático
- Centro: Facultad de Ciencias
- Correo electrónico: sperezr@ull.edu.es
- Dirección web del docente:

4. Contextualización de la asignatura

- Perfil Profesional: Graduado/a en Matemáticas y cualquier graduado/a en ciencias aplicadas y/o ingeniería.

5. Objetivos

Objetivos de la asignatura

Saber utilizar ecuaciones diferenciales y en diferencias en la modelización de problemas de las ciencias aplicadas

6. Competencias

Competencias desarrolladas en la asignatura

- Reconocer la presencia de la matemática subyacente en la naturaleza, en la ciencia y en la tecnología.
- Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso a través del estudio de las matemáticas.
- Capacitar para la utilización de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- Resolver problemas de matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
- Utilizar aplicaciones informáticas de cálculo numérico, simbólico y visualización gráfica para experimentar y resolver problemas.

7. Contenidos de la asignatura

- Profesor/a Coordinador/a: Soledad Pérez Rodríguez
- Tema 1.- Modelos dinámicos discretos en economía.
- Tema 2.- Ecuaciones en diferencias lineales.
- Tema 3.- Ecuaciones en diferencias no lineales. Bifurcación en sistemas discretos.
- Tema 4.- Modelos dinámicos continuos. Algunos ejemplos.
- Tema 5.- Modelos en ecuaciones diferenciales ordinarias lineales. Oscilador armónico.
- Tema 6.- Sistemas autónomos: ciclos límite y atractores extraños.
- Tema 7.- Problemas conservativos. El péndulo.
- Tema 8.- Modelos epidemiológicos

8. Metodología

Los contenidos teóricos se ilustran con ejemplos, incluyéndose una lista de ejercicios propuestos al final de cada tema, que el/la estudiante debe intentar resolver de forma autónoma o con la ayuda de la bibliografía recomendada. Se incluyen unos ejercicios de autoevaluación representativos de cada tema, con su resolución detallada, que el estudiantado debería de consultar sólo después de haber intentado resolverlos autónomamente. También se proponen varios ejercicios de programación en Matlab/Octave destinados a complementar, visualizar y aplicar los resultados teóricos vistos en cada tema.

9. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

C. González-Concepción, J.A. Barrios García, *Análisis discreto en Economía y Empresa*, Ed. AC, 2000.
W. E. Boyce, R.C. DiPrima, *Elementary differential equations and boundary value problems*. Ed. John Wiley and Sons, 2001

Bibliografía Complementaria

K. E. Atkinson, *An introduction to numerical analysis*, Ed. John Wiley and Sons, 1978.
N. Bacaër, R. Bravo de la Parra, J. Ripoll, *Breve historia de los modelos matemáticos en dinámica de poblaciones*, Cassini, París, 2008.

- L. Edelstein-Keshet, *Mathematical models in biology* SIAM, 2005.
 S. J. Farlow, *An introduction to differential equations and their applications*, Dover Publ. Inc., 1994.
 S. Goldberg, *Introduction to difference equations*, Ed. John Wiley and Sons, 1958.
 R. Haberman, *Mathematical models: mechanical vibrations, population dynamics and traffic flow*, SIAM, 1998.
 E. Hairer, S. P. Norsett, G. Wanner, *Solving ordinary differential equations, I, nonstiff problems, 2nd revised edition*, Springer, 1987.
 E. Isaacson, H. B. Keller, *Analysis of Numerical Methods*, Ed. John Wiley and Sons, 1966.
 W. O. Kermack, A. G. McKendrick, *Contributions to the mathematical theory of epidemics*, Proc. R. Soc. Lond. A, 1927, 1932 y 1933.
 R. Larson, R. P. Hostetler, B. H. Edwards, *Cálculo con geometría analítica, volumen I*, McGraw-Hill Interamericana, 2006.
 R. M. May, *Simple mathematical models with very complicated dynamics*, Nature, 261, 459-467, 1976.
 J. D. Murray, *Mathematical biology I. An introduction, 3rd edition*, Springer, 2002.
 M. R. Spiegel, *Ecuaciones diferenciales aplicadas*, Prentice-Hall Hispanoamericana, 1983.
 C. Zhang, *Period three begins*, Mathematics Magazine, 83, 4, 295-297, 2010.

Recursos

- N. Wolanski, *Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias*, Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, 2007. Puede descargarse gratuitamente de <http://mate.dm.uba.ar/~wolanski>.
 Página web: [¿Masa o peso?](#)
 Youtube: [Experimento en el vacío](#)
 Youtube: [Los experimentos más bellos de la historia](#)
 Youtube: [Ley de Hooke](#)
 Youtube: [Puente de Tacoma](#)
 Wikipedia: [Los relojes de péndulo](#)

10. Sistema de autoevaluación

Se recomienda realizar las autoevaluaciones y los programas propuestos de forma autónoma antes de ver las resoluciones detalladas.

11. Cronograma/Calendario de la asignatura

SEMANA	Temas	Actividades (cuestionarios, trabajos, foros, prácticas,...)
Semana 1:	Tema 1	Teoría
Semana 2:	Tema 1 y 2	Ejercicios propuestos y autoevaluación del Tema 1, teoría del Tema 2
Semana 3:	Tema 2	Teoría
Semana 4:	Tema 2 y Tema 3	Ejercicios propuestos y autoevaluación del Tema 2, teoría del Tema 3
Semana 5:	Tema 3	Teoría
Semana 6:	Tema 3	Ejercicios propuestos, primer ejercicio de prácticas y autoevaluación
Semana 7:	Tema 4	Teoría
Semana 8:	Tema 4 y Tema 5	Ejercicios propuestos y autoevaluación del Tema 4, teoría del Tema 5
Semana 9:	Tema 5	Teoría, ejercicios propuestos y autoevaluación
Semana 10:	Tema 6	Teoría
Semana 11:	Tema 6	Ejercicios propuestos, segundo ejercicio de prácticas y autoevaluación
Semana 12:	Tema 7	Teoría
Semana 13:	Tema 7	Teoría, ejercicios propuestos y autoevaluación
Semana 14:	Tema 8	Teoría
Semana 15:	Tema 8	Teoría, ejercicios propuestos y autoevaluación