



**GUÍA DOCENTE**  
Curso 2011-2012

<b>Titulación:</b>	Grado en matemáticas			<b>Código :</b>	701G
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias, Estudios Agroalimentarios e Informática				
<b>Dirección:</b>	Madre de Dios, 51			<b>Código postal:</b>	26006
<b>Teléfono:</b>	+34 941 299 607	<b>Fax:</b>	+34 941 299 460	<b>Correo electrónico:</b>	decanato.cai@unirioja.es
<b>Director del Grado:</b>	Judith Mínguez Cenicerros				
<b>Teléfono:</b>	+34 941 299 466	<b>Correo electrónico:</b>	direstudios.matematicas@unirioja.es		
<b>Despacho:</b>	219	<b>Edificio:</b>	Juan Luis Vives		

Fdo.:Judith Mínguez Cenicerros

En Logroño, a 1 de julio de 2011

**GUÍA DOCENTE**  
Curso 2011-2012

<b>Titulación:</b>	Grado en matemáticas	701G	
<b>Asignatura:</b>	Ecuaciones diferenciales	410	
<b>Materia:</b>			
<b>Módulo:</b>	M8. Ecuaciones diferenciales		
<b>Carácter:</b>	Obligatorio	<b>Curso:</b> 3º	<b>Semestre:</b> Primero
<b>Créditos ECTS:</b>	6	<b>Horas presenciales:</b> 60	<b>Horas de trabajo autónomo estimadas:</b> 90
<b>Idiomas en los que se imparte:</b>	Español		
<b>Idiomas del material de lectura o audiovisual:</b>	Español		

**Departamentos responsables de la docencia:**

Matemáticas y Computación	R111				
<b>Dirección:</b>	Luis de Ulloa, s/n	<b>Código postal:</b>	26006		
<b>Teléfono:</b>	+34 941 299 452	<b>Fax:</b>	+34 941 299 460	<b>Correo electrónico:</b>	<a href="mailto:dmc@unirioja.es">dmc@unirioja.es</a>

**Profesores**

<b>Profesor responsable de la asignatura:</b>	Óscar Ciaurri Ramírez		
<b>Teléfono:</b>	+34 941 299 442	<b>Correo electrónico:</b>	<a href="mailto:oscar.ciaurri@unirioja.es">oscar.ciaurri@unirioja.es</a>
<b>Despacho:</b>	216	<b>Edificio:</b>	Juan Luis Vives
<b>Horario de tutorías:</b>			

**Descripción de contenidos:**

- Métodos clásicos de resolución de ecuaciones diferenciales.
- Estudio de problemas de valores iniciales.
- Sistemas y ecuaciones lineales.

**Requisitos previos:**

Se aconseja conocer las técnicas básicas del análisis matemático en una y varias variables reales. Asimismo, resultará útil conocer las técnicas básicas de álgebra lineal.

**Relación de asignaturas que proporcionan los conocimientos y competencias requeridos:**

- Análisis en una variable real.
- Cálculo diferencial en varias variables.
- Cálculo integral en varias variables.
- Cálculo matricial y vectorial.
- Álgebra lineal.

**Contexto**

La asignatura de Ecuaciones diferenciales ordinarias es el primer contacto de los estudiantes del Grado en matemáticas con la teoría de ecuaciones diferenciales. En este curso se pretende que se familiaricen con las herramientas básicas para el estudio de este tipo de ecuaciones y que las comprendan como algo sumamente vinculado a la interpretación física del mundo.

Además, la asignatura debe servir a los estudiantes para comprender las interconexiones existentes entre ramas muy diversas de las matemáticas puesto que requiere del uso de técnicas y habilidades desarrolladas en otras asignaturas del grado aparentemente desvinculadas entre si.

Este primer contacto con el las ecuaciones diferenciales debe sentar las bases para que los estudiantes puedan afrontar con seguridad la asignatura de Ecuaciones en derivadas parciales, la otra parte del módulo de ecuaciones diferenciales, y estudios posteriores en esta u otras disciplinas que guarden algún tipo de vinculación con las ecuaciones diferenciales.

**Competencias:**
**Competencias generales**

- **CG 1.** Comprender el lenguaje matemático, enunciados y demostraciones, identificando razonamientos incorrectos, y utilizarlo en diversos problemas y aplicaciones.
- **CG 2.** Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- **CG3.** Disponer de una perspectiva histórica del desarrollo de la Matemática y conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos.
- **CG 4.** Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir el conocimiento matemático adquirido.
- **CG 5.** Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos.
- **CG 8.** Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.

**Competencias específicas**

- **CE 1.** Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
- **CE 2.** Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización, u otras, para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.
- **CE 3.** Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- **CE 4.** Encontrar soluciones algorítmicas de problemas matemáticos y de aplicación (de ámbito académico,

técnico, financiero o social), sabiendo comparar distintas alternativas, según criterios de adecuación, complejidad y coste.

### Resultados del aprendizaje:

- Saber aplicar los principales métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.
- Saber traducir algunos problemas reales, procedentes de la Física y otras ciencias, en términos de ecuaciones diferenciales.
- Comprender los teoremas de existencia y unicidad de los problemas de valor inicial.
- Saber obtener información cualitativa sobre la solución de una ecuación diferencial, sin necesidad de resolverla.
- Saber resolver ecuaciones y sistemas lineales.

### Temario

#### Tema 1. Métodos elementales de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias

En este primer tema introduciremos las técnicas clásicas de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias. Cada tipo de ecuación será introducida a partir de un ejemplo de modelización.

##### Contenidos:

- 1.1. Definiciones básicas.
- 1.2. Ecuaciones en variables y ecuaciones diferenciales homogéneas.
- 1.3. Ecuaciones diferenciales exactas. Factores integrantes.
- 1.4. Ecuaciones lineales de primer orden y ecuaciones reducibles a lineales: la ecuación de Bernoulli y la ecuación de Riccati.
- 1.5. Otros métodos clásicos de resolución de ecuaciones.

#### Tema 2. Teoremas de existencia y unicidad. Soluciones aproximadas

Este capítulo estará centrado fundamentalmente en los teoremas de existencia y unicidad de solución para problemas de valores iniciales. Además, haremos una breve introducción a las soluciones aproximadas y a la resolución numéricas de ecuaciones diferenciales.

##### Contenidos:

- 2.1. El teorema del punto fijo de Banach.
- 2.2. El teorema de existencia y unicidad de Picard.
- 2.3. El teorema de existencia de Peano.
- 2.4. Soluciones aproximadas y el método de Euler.

#### Tema 3. Sistemas y ecuaciones lineales

En este último capítulo de la asignatura desarrollaremos la teoría básica y las técnicas de resolución para sistemas y ecuaciones diferenciales lineales

##### Contenidos:

- 3.1. Sistemas de ecuaciones lineales.
- 3.2. Ecuaciones lineales de orden  $n$ .
- 3.3. Sistemas y ecuaciones lineales de coeficientes constantes.
- 3.4. Sistemas y ecuaciones con coeficientes analíticos.
- 3.5. Puntos singulares regulares y el método de Fröbenius.

### Bibliografía

Aunque se facilitará a los estudiantes unos apuntes convenientemente adaptados al temario de la asignatura, las siguientes referencias bibliográficas pueden resultar de interés:

1. R. Borrelli y C. S. Coleman, Ecuaciones Diferenciales. Una perspectiva de modelización, Oxford University Press, Mexico, 2002.
2. M. Braun, Ecuaciones Diferenciales y sus Aplicaciones, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1990.
3. M. de Guzmán, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Teoría de Estabilidad y Control, Alhambra, Madrid, 1975.
4. F. Marcellán, L. Casasús y A. Zarzo, Ecuaciones Diferenciales. Problemas Lineales y Aplicaciones, McGraw-Hill, Madrid, 1990.
5. G. Micula y P. Pavel, Differential and Integral Equations through Practical Problems and Exercises, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1992.
6. S. Novo, R. Obaya y J. Rojo, Ecuaciones y Sistemas Diferenciales, McGraw-Hill, Madrid, 1995.
7. G. F. Simmons, Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones y Notas Históricas, McGraw-Hill, Madrid, 1988.
8. D. G. Zill y M. R. Cullen, Differential Equations with Boundary-Value Problems, Brooks/Cole Publishing Company, Pacific Grove, 1997.

### Metodología

Modalidades organizativas:	Métodos de enseñanza:
- MO1: Clases teóricas - MO2: Seminarios y talleres - MO3: Clases prácticas - MO5: Tutorías - MO6: Estudio y trabajo autónomo del alumno	- ME1: Lección magistral - ME2: Estudio de casos - ME3: Resolución de ejercicios y problemas

### Organización

Actividades presenciales:	Horas
- Clases teóricas	50.
- Clases prácticas de aula	10
-	
-	
<b>Total horas presenciales</b>	<b>60</b>

Actividades no presenciales (trabajo autónomo):	Horas estimadas
- Estudio autónomo individual o en grupo	
- Resolución individual de ejercicios, cuestiones u otros trabajos, actividades en biblioteca o similar	
- Preparación de las prácticas y elaboración de cuaderno de prácticas	
<b>Total horas estimadas de trabajo autónomo</b>	<b>90</b>
<b>Total horas estimadas</b>	

### Evaluación

Sistemas de evaluación: Común para todas las titulaciones donde se imparta la asignatura	% sobre total	Recuperable/ No Recuperable
Elaboración de un portafolio con diversas actividades entregadas a los estudiantes a lo largo del semestre.	70%	Rec.
Examen práctico de problemas	30%	Rec.

**Comentario:**

Para los estudiantes a tiempo parcial (reconocidos como tales por la Universidad), las actividades de evaluación no recuperable podrán ser sustituidas por otras, a especificar en cada caso. Esta posibilidad se habilitará siempre y cuando la causa que le impida la realización de la actividad de evaluación programada sea la que ha llevado al reconocimiento de la dedicación a tiempo parcial.

**Criterios críticos para superar la asignatura:**

Para superar la asignatura será necesario obtener en el examen práctico de problemas una calificación igual o superior al 25% de la máxima posible. Por ejemplo, si el examen tiene una calificación máxima de 3 puntos será necesario sacar, al menos, 0.75 puntos, que se añadirán a la nota del portafolio, para superar la asignatura.