



## Grado en Matemáticas 27009 - Ecuaciones diferenciales ordinarias

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 2, Semestre: 0, Créditos: 9.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Francisco José Gaspar Lorenz** fjaspar@unizar.es
- **Tomás Grande Ventura** tomas@unizar.es
- **Eduardo Martínez Fernández** emf@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Es importante la asistencia a clase y la participación activa. Se deben que realizar los problemas que se propongan y asimilar las explicaciones teórico-prácticas de la materia. Es conveniente hacer usar de las horas de tutoría para resolver dudas y ampliar conocimientos. Preparar con antelación las pruebas de evaluación y los exámenes obligatorios. Seguir diariamente el desarrollo de la asignatura y poder responder a cuestiones explicadas en los días inmediatamente anteriores.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

Realización de una prueba escrita al final de cada cuatrimestre, según el calendario determinado por la Facultad de Ciencias.

Examen final de la asignatura en las convocatorias de Junio y Septiembre, en las fechas determinadas por la Facultad de Ciencias.

Entrega de informes de cada sesión de trabajo práctico con ordenador.

Durante el curso en la web de la Facultad se dará más información explícita.

---

### Inicio

---

#### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Sabe distinguir una ecuación diferencial de otros tipos de ecuaciones y sabe clasificarla de acuerdo a su linealidad y otras características.

**2:** Sabe aplicar los distintos métodos de resolución a dichas ecuaciones cuando esto sea posible y sabe analizar cualitativamente la forma de las soluciones cuando no sea posible encontrar la solución.

**3:** Sabe analizar la existencia, unicidad y regularidad de las soluciones.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Es una asignatura anual de 9 créditos de carácter obligatorio. Se introduce la noción de ecuación diferencial (ordinaria), y los tipos de problemas asociados (problema de valor inicial, problema de contorno). Éstos son fundamentales en la modelización y análisis de problemas derivados de situaciones reales. Se estudiarán los métodos clásicos para su resolución, así como las técnicas para extraer información cualitativa sobre las soluciones, sin necesidad de encontrar dichas soluciones.

En cursos posteriores se estudiarán las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales, los sistemas dinámicos, así como los métodos numéricos de resolución de tales ecuaciones.

---

## Contexto y competencias

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

Se trata de una asignatura obligatoria cuyo objetivo es introducir el concepto de ecuación diferencial ordinaria, dotando al alumno de las principales herramientas para el análisis y resolución de este tipo de ecuaciones. Se pondrá al alumno en contacto con problemas reales que pueden ser descritos por medio de este tipo de ecuaciones.

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura está encuadrada en el módulo titulado 'Ecuaciones diferenciales'. Es el primer contacto del alumno con el problema de la resolución de ecuaciones diferenciales. En cursos posteriores, basándose en los conceptos estudiados en este curso, se abordará el estudio de las ecuaciones en derivadas parciales y los sistemas dinámicos, así como su tratamiento por medio de métodos de aproximación numérica.

#### Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Resolver ecuaciones y sistemas diferenciales lineales
- 2:** Resolver ecuaciones diferenciales elementales
- 3:** Decidir sobre la existencia y/o unicidad de soluciones de problemas de valor inicial
- 4:** Extraer información cualitativa sobre las soluciones de ecuaciones diferenciales sin necesidad de resolverlas.
- 5:** Analizar la estabilidad de los sistemas lineales.
- 6:** Construir y analizar algunos modelos matemáticos sencillos por medio de ecuaciones diferenciales.

## **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Proporcionan una formación básica dentro del Grado (ver Contexto y sentido de la asignatura en la titulación).

Proporcionan al alumno una visión de los aspectos matemáticos relacionados con el análisis y la resolución de problemas matemáticos que describen el comportamiento dinámico de multitud de procesos reales.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

- 1:** Se evaluarán todas las partes de las que consta la asignatura: teoría, problemas y prácticas de ordenador.
  - 2:** La calificación de las prácticas de ordenador, que representará el 10% restante, se realizará por medio de la evaluación de los informes entregados.
  - 3:** La teoría y los problemas se evaluarán por medio de los exámenes, y supondrá el 90% de la nota final. Se realizará una prueba escrita al final de cada cuatrimestre.
  - 3:** Las pruebas escritas constarán de problemas de aplicación (60%) así como de cuestiones teórico-prácticas y temas teóricos a desarrollar (40%).
  - 4:** Sin menoscabo del derecho que, según la normativa vigente, asiste al estudiante para presentarse y, en su caso, superar la asignatura mediante la realización de una prueba global.
- 

## **Actividades y recursos**

---

### **Presentación metodológica general**

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

Clases magistrales, en las que se mostrarán los aspectos esenciales de la teoría.

Clases de problemas en grupos reducidos, en las que los alumnos resolverán ejercicios, con ayuda del profesor.

Clases prácticas de ordenador en grupos reducidos, a partir de los cuales el alumno elaborará un informe.

Tutorías individuales de carácter voluntario.

Estudio y trabajo individual del alumno.

### **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

## 1: Temario de la asignatura:

Problemas de valor inicial en sistemas lineales

Métodos elementales de integración

Existencia y unicidad de soluciones

Dependencia de condiciones iniciales y parámetros

Propiedades cualitativas de las soluciones de sistemas autónomos

## 2:

Bibliografía

**Boyce-Di Prima.** Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera (Limusa)

**Simmons.** Ecuaciones diferenciales, con aplicaciones y notas históricas (McGraw-Hill)

**Braun.** Ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones (Interamericana)

**Hirsch-Smale** Ecuaciones diferenciales, sistemas dinámicos y álgebra lineal (Alianza)

**Guzmán.** Ecuaciones diferenciales ordinarias. Teoría de estabilidad y control (Alhambra)

**Calvo-Carnicer.** Curso de ecuaciones diferenciales ordinarias (Prensas universitarias de Zaragoza).

**Zill.** Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado (Thomson).

**Marcellán-Casasus-Zarzo.** Ecuaciones diferenciales: problemas lineales y aplicaciones (McGraw-Hill)

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Ver el calendario académico de la Universidad de Zaragoza y los horarios establecidos por la Facultad de Ciencias.

### Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Boyce, William E.. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera / William E. Boyce, Richard C. DiPrima ; colaboración en la traducción Hugo Villagómez Velázquez . - 4a ed. México [etc.] : Limusa, cop.1998
- Braun, Martin. Ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones / M. Braun ; Traductor Ignacio Barradas Bribiesca . - [1a ed.] México : Grupo Editorial Iberoamérica, 1990
- Calvo Pinilla, M.. Curso de ecuaciones diferenciales ordinarias / Manuel Calvo Pinilla y Jesús Carnicer Álvarez Zaragoza : Prensas Universitarias de Zaragoza, 2010
- Guzmán, Miguel de. Ecuaciones diferenciales ordinarias : teoría de estabilidad y control / M. de Guzmán . - [1a. ed., reimp.] Madrid : Alhambra, 1987
- Hirsch, Morris W.. Ecuaciones diferenciales, sistemas dinámicos y álgebra lineal / Morris W. Hirsch, Stephen Smale ; versión española, Carlos Fernández Pérez Madrid : Alianza, 1983
- Marcellan, Francisco. Ecuaciones diferenciales : problemas lineales y aplicaciones / Francisco Marcellan, Luis Casasus, Alejandro Zarzo . - 1ª ed. en español, [reimp.] Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D. L. 1991
- Simmons, George F.. Ecuaciones diferenciales : con aplicaciones y notas históricas / George F. Simmons ; con un capítulo sobre métodos numéricos de John S. Robertson ; traducción Lorenzo Abellanas Rapun . - 2a ed. Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 2000
- Zill, Dennis G.. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado / Dennis G. Zill . - 6a ed. México [etc.] : International Thomson Editores, cop. 1997