

## ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

### PROGRAMA:

1. Introducción. Las ecuaciones diferenciales ordinarias y sus motivaciones en Física, Ingeniería, etc. El problema de Cauchy para un sistema diferencial ordinario de primer orden. Métodos elementales de integración: ecuaciones de variable separable, ecuaciones lineales de primer orden, ecuaciones homogéneas, ecuaciones de Bernoulli y de Riccati, ecuaciones exactas, ecuaciones lineales de orden superior, etc.
2. Formulación integral del problema de Cauchy. El espacio de Banach  $C^0(I; \mathbb{R}^N)$ . Propiedades. Aplicaciones contractivas. El teorema del punto fijo de Banach. El teorema de existencia y unicidad local de Picard. Comentarios y extensiones.
3. El lema de Gronwall y sus consecuencias. Unicidad global de solución. Prolongación de soluciones. Existencia y unicidad de solución maximal. Caracterización de soluciones prolongables y maximales. El fenómeno de “explosión” en tiempo finito.
4. Ecuaciones y sistemas lineales. El caso homogéneo. La matriz fundamental. El caso no homogéneo. El método de Lagrange de variación de las constantes. Ecuaciones y sistemas lineales de coeficientes constantes. La exponencial de una matriz; definición, propiedades y cálculo efectivo. Problemas de contorno para sistemas lineales.
5. Resultados de regularidad  $C^k$ . Dependencia continua y diferenciable respecto de datos iniciales y parámetros.
6. Aplicaciones: El método de las características para ecuaciones en derivadas parciales de primer orden lineales y casi-lineales. Comentarios.

### BIBLIOGRAFÍA:

1. M. Braun: *Differential Equations and Their Applications*, Springer-Verlag, New York, 1978.
2. E.A. Coddington & N. Levinson: *Theory of Ordinary Differential Equations*, MacGraw & Hill, New York, 1955.
3. C. Corduneanu: *Principles of Differential and Integral Equations*, Chelsea P. Co., The Bronx, New York, 1971.
4. C. Fernández Pérez & J.M. Vegas: *Ecuaciones Diferenciales Ordinarias II. Ecuaciones no Lineales*, Ed. Pirámide, Madrid, 1996.
5. M. de Guzmán: *Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Teoría de Estabilidad y Control*, Ed. Alhambra, Madrid, 1975.
6. M. de Guzmán, I. Peral & M. Walias: *Problemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias*, Ed. Alhambra, Madrid, 1978.
7. P. Hartman: *Ordinary Differential Equations*, John Willey & Sons, Inc., New York, 1964.
8. A. Kiseliiov, M. Krasnov & G. Makarenko: *Problemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias*, Ed. Mir, Moscú, 1973.
9. C. Martínez Carracedo & M.A. Sanz Alix: *Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias*, Reverté, 1991.
10. R.K. Miller & A.N. Mitchel: *Ordinary differential equations*, Academic Press, London, 1982.
11. R.K. Miller: *Introduction to Differential Equations*, Prentice-Hall, 1987.
12. S.Ñovo, R. Obaya & J. Rojo: *Ecuaciones y Sistemas Diferenciales*, MacGraw & Hill, Madrid, 1995.
13. L. Pontriaguine: *Equations Différentielles Ordinaires*, Ed. Mir, Moscou, 1975.

14. N. Rouché & J. Mawhin: *Equations Différentielles Ordinaires*. Tomo 1, Ed. Masson, Paris, 1973.
15. G.F. Simmons: *Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (con Aplicaciones y Notas Históricas)*, MacGraw & Hill, 1993.
16. I.N. Sneddon: *Elements of Partial Differential Equations*, MacGraw & Hill Book Co., Inc., New York, 1957.

*PROFESORES:*

**Grupo A: José Antonio Langa Rosado**, langa@us.es. EDAN Despacho: módulo 34 (tercera planta) de la Facultad de Matemáticas. Tfno: 954556834.

**Grupo B: Blanca Climent Ezquerro**, bcliment@us.es. EDAN Despacho: módulo 31 (tercera planta) de la Facultad de Matemáticas. Tfno: 954557999.

*RESEÑA METODOLÓGICA:*

Esta asignatura se imparte en el segundo cuatrimestre de segundo curso de la Licenciatura de Matemáticas y consta de 7.5 créditos. Se desarrolla en cinco horas semanales, en proporción aproximada de tres horas de contenido fundamentalmente teórico y dos horas de carácter práctico.

Esencialmente, se pretende que el alumno adquiera conocimientos básicos (teóricos y prácticos) sobre las ecuaciones diferenciales ordinarias. El temario gira en torno al análisis teórico del problema de Cauchy, las ecuaciones y sistemas lineales (para los cuales es posible conseguir mucha más información sobre las soluciones) y, como aplicación, el problema de valores iniciales para ecuaciones en derivadas parciales de primer orden.

Dadas las herramientas que se utilizan en los temas que preceden, se recomienda haber cursado previamente todas las asignaturas de primer curso de la Licenciatura, la asignatura “Cálculo Numérico II” y muy especialmente, la asignatura “Análisis Matemático II”.

A lo largo del cuatrimestre se realizarán pruebas intermedias voluntarias de carácter teórico y práctico. Para aprobar la asignatura, será necesario que los alumnos superen, o bien todas las pruebas intermedias, o bien un examen teórico-práctico en una de las convocatorias oficiales. Los alumnos que lo deseen podrán desarrollar en clase, previo acuerdo con el profesor responsable de la asignatura, alguna cuestión teórica o práctica, que será tenida en cuenta en la evaluación final de la asignatura.