

Sistemas Dinámicos I

Víctor F. Breña Medina

victor.brena@itam.mx

55 5628 4000 ext. 3819

<http://allman.rhon.itam.mx/~victor.brena>

Resumen

La teoría de ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO) es un campo de las matemáticas fundamental para el estudio de diversos fenómenos en las distintas ramas del conocimiento humano; por ejemplo, la física, la biología, la química, la ingeniería, la economía y las matemáticas mismas. Esta teoría captura conceptos fundamentales provenientes de distintas áreas de las matemáticas, como son el álgebra lineal, el cálculo diferencial e integral y la geometría, al menos. Este curso consistirá en una introducción a la teoría de EDO, donde se estudiarán los distintos métodos básicos y las técnicas esenciales para el análisis de estos objetos matemáticos.

Temario

Tem. 1 Introducción a los fundamentos.

- (a) Ejemplos: decaimiento radioactivo, crecimiento logístico y oscilador armónico, entre otros.
- (b) Geometría de las EDO: campos vectoriales.

Tem. 2 EDO de primer orden.

- (a) Lineales (homogéneas y no homogéneas).
- (b) Separables.
- (c) Teoría de ecuaciones exactas.
- (d) Ecuación de Bernoulli y de Ricatti.
- (e) Introducción a la teoría cualitativa.
- (f) Teorema de existencia y unicidad.

Tem. 3 EDO de orden superior ($n \geq 2$).

- (a) Lineales homogéneas con coeficientes constantes.
- (b) Lineales no homogéneas con coeficientes constantes; método de Duhamel y de coeficientes indeterminados.
- (c) Transformada de Laplace.

Tem. 4 Sistemas de EDO.

- (a) Repaso de álgebra lineal (valores y vectores propios).
- (b) Solución de sistemas lineales homogéneos y solución fundamental (Wronskiano y exponencial de una matriz).
- (c) Solución de sistemas lineales no homogéneos (método de Duhamel).
- * (d) Solución en series de potencias (e. g. funciones de Lagrange y Bessel).

*Tem. 5 Introducción a la teoría cualitativa en sistemas.

- (a) Puntos de equilibrio, estabilidad local y espacio fase.

Evaluación y avisos

Avi. 1 Los subtemas *(d) en Tem. 4 y el * Tem. 5 están sujetos a disponibilidad de tiempo.

Avi. 2 La evaluación total del curso consiste en dos etapas:

(a) **Dos** exámenes parciales (60 %): 1 de octubre y 14 de noviembre.

(b) **El** examen final (40 %).

Avi. 3 **La calificación final sube al siguiente entero si el decimal es: XXX.60**; e. g. 8.59 \mapsto 8.0 y 8.60 \mapsto 9.0.

Avi. 4 **No se responden dudas un día antes de los exámenes.**

Avi. 5 El curso estará principalmente basado, aunque no únicamente, en la Ref. 3.

Referencias principales

Ref. 1 W. E. Boyce & R.C. DiPrima (2009). Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems. Wiley, 9th Ed.

Ref. 2 F. Brauer & J. A. Nohel (1989). The Qualitative Theory of Ordinary Differential Equations; An Introduction. Dover.

*Ref. 3 M. Braun (1993). Differential Equations and Their Applications. Springer-Verlag, 4th Ed.

Ref. 4 E. A. Coddington (1968). Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias. CECSA.

Ref. 5 L. Elsgoltz (1969). Ecuaciones Diferenciales y Cálculo Variacional. Editorial MIR.