

UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS Y TECNOLOGÍAS
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN BIOMATEMÁTICAS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Análisis de Sistemas Dinámicos
NÚMERO TOTAL DE HORAS :	60
NÚMERO DE CREDITOS:	4

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar algunas técnicas cualitativas y geométricas para el estudio local y global de los sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias (lineales y no lineales).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Estudiar la estructura de las soluciones para los sistemas lineales de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.
2. Caracterizar geométricamente las soluciones de los sistemas lineales y no lineales mediante sus retratos de fase.
3. Aproximar localmente el comportamiento de los sistemas no lineales en equilibrios hiperbólicos y no hiperbólicos.
4. Estudiar globalmente la estabilidad de un sistema dinámico.
5. Utilizar herramientas computacionales (Maple, Matlab, Mathematica) en el estudio de los sistemas dinámicos.

CONTENIDO

UNIDAD I: SISTEMAS LINEALES

Sistema no-acoplados. Sistemas acoplados y diagonalización. Planos y retratos de fase. Exponencial de una matriz. Teorema de existencia y unicidad de soluciones. Criterio traza-determinante. Sistemas autónomos. Teoría de Estabilidad. Sistemas no homogéneos.

UNIDAD II: SISTEMAS NO LINEALES: TEORÍA LOCAL

Soluciones de Equilibrio. Teorema fundamental de existencia y unicidad. Dependencia sobre las condiciones iniciales y parámetros. Linealización y criterio de Routh-Hurwitz. Teorema de la variedad estable. Teorema de Hartman-Grobman. Estabilidad y funciones de Liapunov. Teoría de la variedad central.

UNIDAD II: SISTEMAS NO LINEALES: TEORÍA GLOBAL

Teorema de Existencia. Conjuntos límites y atractores. Órbitas periódicas y ciclos límites. La aplicación de Poincaré. Teorema de la variedad estable. Teoría de Poincaré-Bendixon. Criterio de Bendixon. Retratos de fase globales.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS Y EVALUACIÓN

El curso se desarrolla a partir de clases magistrales de 4 horas semanales y se complementa con la realización de talleres prácticos (conceptos) y computacionales (utilización de los paquetes Maple y/o Matlab). La evaluación comprende 3 notas de exámenes parciales y una complementaria correspondiente al desarrollo de prácticas y talleres enfocados al uso del computador. Las notas tienen el mismo porcentaje.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alligood K., Sauer T. and Yorke J. (1998). Chaos, an Introduction to Dynamical Systems. Springer-Verlag.
2. Dumortier, F., Llibre, J. and Artés, J. (2006). Qualitative Theory of Planar Differential Systems. Springer.
3. Guckenheimer, J. and Holmes, P. (1983). Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems, and Bifurcations of Vector Fields. Springer-Verlag.
4. Hirsh, M. and Smale, S. (1974). Differential Equations, Dynamical Systems, and Linear Algebra. Academic Press.
5. Hirsh, M., Smale, S. and Devaney, R. (2004). Differential Equations, Dynamical Systems, and An Introduction to Chaos. Academic Press.
6. Hoppensteadt, F. (1992). Analysis and Simulation of Chaotic Systems. Springer.
7. Lynch, S. (2009). Dynamical Systems with Applications Using Maple. Birkhauser.
8. Meiss, J. (2007). Differential Dynamical Systems. SIAM.
9. Pontryagin, L.S. (1962). Ordinary Differential Equations. Addison-Wesley.
10. Perko L. (2001). Differential Equations Dynamical Systems. Springer – Verlag.
11. Scheinerman E. (1996). Invitation to Dynamical Systems. Prentice – Hall.
12. Wiggins, S. (1990). Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos. Springer-Verlag.