

INTRODUCCION A LA DINAMICA NO LINEAL Y AL ESTUDIO DEL CAOS

Clave: 66722

Carácter: Optativa

Tipo: Teórica

Horas

Teoría: 6

Práctica: 0

Créditos: 12

Horas por semana

6

Objetivo general:

Proporcionar al alumno los conocimientos fundamentales de los sistemas dinámicos y los fenómenos no lineales, brindando una visión amplia de los aspectos más relevante de esta materia en el contexto de la investigación actual.

Objetivos específicos:

Introducir al alumno al estudio del fenómeno del caos dinámico desde la perspectiva de la teoría de los sistemas dinámicos. Se desarrollan los conceptos de estabilidad, de bifurcación, de hiperbolicidad, de ruta hacia el caos, de dinámica simbólica y los relacionados con las propiedades estadísticas o de medida y se aplican a la comprensión y al análisis del caos dinámico.

Contenido Temático

Unidad I. Iteración de mapeos como sistemas dinámicos

- 1.1 Motivación ejemplos y ejercicios numéricos.
- 1.2 Órbitas críticas: puntos de equilibrio, soluciones periódicas y conjuntos invariantes.
- 1.3 Estabilidad dinámica.
- 1.4 Comportamiento local y linearización.
- 1.5 Sensibilidad ante condiciones iniciales y caos.
- 1.6 Comportamiento asintótico y medidas cuantitativas.

Unidad II. Bifurcaciones

- 2.1 Bifurcaciones locales y globales.
- 2.2 Propiedades genéricas.
- 2.3 Conjuntos hiperbólicos.
- 2.4 Estabilidad estructural.
- 2.5 Escenarios genéricos hacia el caos.

Unidad III. Mapeos simplécticos

- 3.1 Integrabilidad.
- 3.2 Resonancias: toros y variedades invariantes.
- 3.3 Teorema de Poincaré-Birkhoff.
- 3.4 Teorema de KAM. Ejemplos.

Unidad IV. Conceptos estadísticos

- 4.1 Introducción a la teoría de la medida.
- 4.2 Ergodicidad.
- 4.3 Sistemas mezclados ("mixing")
- 4.4 Medida y entropía en los sistemas dinámicos.

Unidad V. Dinámica simbólica

- 5.1 Teorema de Sharkovsky.
- 5.2 Transformaciones de corrimiento.
- 5.3 Dinámica topológica.
- 5.4 Particiones de Markov.

5.5 Las herraduras de Smale.

Bibliografía Básica:

- E. Ott, *Chaos in dynamical systems*, Cambridge U. P., Cambridge, 1993.
- M. Tabor, *Chaos and integrability in nonlinear dynamics: an introduction*, John Wiley and Sons, New York USA, 1989.
- P. Gaspard, *Chaos, scattering and statistical mechanics*, Cambridge U.P., Cambridge, 1998.
- J. Moser, *Stable and random motion in dynamical systems*, *Annals of Mathematical Studies Vol. 77*, Princeton U.P., 1973.
- Poincaré, Henri, *Les méthodes nouvelles de la mécanique celeste*, Dover, New York, 1957.
- J. Guckenheimer y P. Holmes, *Nonlinear oscillations, dynamical systems, and bifurcations of vector fields*, *Applied Mathematical Sciences Vol. 42*, Springer Verlag, New York, 1990.
- A. J. Lichtenberg y M. A. Lieberman, *Regular and chaotic dynamics*, Springer Verlag, 1992.
- A. Katok y B. Hasselblatt, *Introduction to the modern theory of dynamical systems*, Cambridge U. P., 1998.
- J. V. José y E. J. Saletan, *Classical dynamics: a contemporary approach*, Cambridge U. P., 1998.