

Curs 2001-2002

Presentació i Objectius de l'assignatura

Aquest curs és una iniciació a la teoria moderna de sistemes dinàmics. Un primer objectiu és que l'alumne es familiaritzi amb la noció abstracte de sistema dinàmic i els conceptes bàsics d'aquesta teoria: estabilitat, atractor, conjunts invariants, omega límits.... Una segona part de l'assignatura correspon a l'estudi qualitatiu de les equacions diferencials autònomes a \mathbb{R}^n . Es pretén que l'alumne conegui els resultats bàsics (Teoremes de Liapunov, Teorema de Hartman i Teoremes de les varietats estable i central) sobre l'estructura local dels punts crítics i les òrbites periòdiques i en el cas de \mathbb{R}^2 s'inici en el problema de detectar l'existència d'òrbites periòdiques via els teoremes de Poincaré-Bendixon i Bendixon-Dulac. Una última part del curs consisteix en una introducció descriptiva d'alguns exemples (aplicacions unimodals, la ferradura de Smale) de sistemes dinàmics discrets que porten de manera senzilla a la noció de sistemes caòtics.

Coneixements matemàtics previs

Els continguts de les assignatures *Models amb equacions diferencials* i *Equacions diferencials* de tercer curs de la titulació

Programa

1. Sistemes Dinàmics a espais Euclidians.
Sistemes dinàmics definits per equacions diferencials i per difeomorfismes. Òrbites; punts crítics i òrbites periòdiques. Conjunts invariants i conjunts límit. Atractors. Estabilitat Liapunov i conjugació de sistemes dinàmics.
2. Estudi de la dinàmica local.
Punts regulars. Teorema del flux tubular. Punts crítics i punts fixos: Estabilitat; Funcions de Liapunov; Teorema de Hartman, de la varietat estable i de la varietat central. Òrbites periòdiques: Aplicació de Poincaré. Teoria de Floquet.
3. Estudi de la dinàmica global.
Equacions diferencials ordinàries a \mathbb{R}^2 : Teorema de Poincaré Bendixon, Teorema de Bendixon-Dulac.
4. Sistemes dinàmics discrets
Les aplicacions unimodals. Caos. El shift de Bernouilli. La ferradura de Smale.

Bibliografia bàsica

- R. L. DEVANEY, *An Introduction to chaotic dynamical systems*, The Benjamin/-Cummings Publishing Company, Inc.,1986.
- J. GUCKENHEIMER, P. HOLMES, *Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems and Bifurcations of Vector Fields*, Springer-Verlag, 1993.
- L. PERKO, *Differential Equations and Dynamical systems*, Springer-Verlag, 1996.
- J. SOTOMAYOR, *Lições de equações diferenciais ordinárias*, Projecto Euclides, Gráfica Editora Hamburg Ltda., 1979.

Professors

Teoria: Lluís Alsedà (Despatx: C1-116); Problemes: Antonio Teruel (Despatx C1 -212).
Horari de consultes a determinar.

Avaluació

Un examen a meitat de semestre, que ponderara 1/3 a la nota del curs i un examen final de tota la matèria, que ponderara 2/3 a la nota del curs. De manera opcional cada alumne podrà substituir el primer dels dos exàmens per un treball (en aquest cas la ponderació de les notes del treball i de l'examen final a la nota de curs es decidirà en funció de la dificultat del treball encarregat).