

C. 96
47

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

1. DEPARTAMENTO: Computación.
2. CUATRIMESTRE: Primero de 1996
3. ASIGNATURA: **INTRODUCCION A LOS SISTEMAS COMPLEJOS DE LA FISICA COMPUTACIONAL**
5. CARÁCTER DE LA MATERIA: Optativa
6. NUMERO DE CÓDIGO DE CARRERA: 18
7. NUMERO DE CÓDIGO DE MATERIA: C583
8. PUNTAJE: 3 puntos
9. PLAN DE ESTUDIOS AÑO: -----
10. DURACIÓN DE LA MATERIA: Cuatrimestral
11. HORAS DE CLASE SEMANAL:
a) TEÓRICAS 3HS. c) PROBLEMAS 3HS.
b) LABORATORIO HS. d) SEMINARIOS
12. CARGA HORARIA TOTAL: 6HS.
13. ASIGNATURAS CORRELATIVAS: -----
14. FORMA DE EVALUACIÓN: Prácticos y Final
15. PROGRAMA Y BIBLIOGRAFÍA: Adjuntas a esta hoja

FECHA: 15/04/96



Firma del Profesor

Dr. GUILLERMO MARSHALL



Firma del Director

Lic. ROBERTO REVILACQUA
DIRECTOR ADJUNTO INTERINO
DEPARTAMENTO DE COMPUTACION

Sello Aclaratorio

INTRODUCCION A LOS SISTEMAS COMPLEJOS DE LA FISICA
COMPUTACIONAL.

CARRERA/S: Computacion Cientifica, Fisica, Matematica,
Meteorologia, Geologia, Quimica y Biologia.

CARACTER: Optativa (4 puntos)

HORAS DE CLASE: Teoricas: 3 hs. b) Problemas: 1 h.
c) Laboratorio: 3hs. d) Seminario: 0 hs.
Totales 7 hs.

ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Analisis II, Laboratorio V.

PROGRAMA:

1. SISTEMAS DINAMICOS DETERMINISTICOS

Introduccion a la solucion numerica deterministica de sistemas dinamicos ordenados lineales y no lineales. Problemas estacionarios y evolucionarios. Ecuaciones de Burgers, Navier-Stokes, recirculacion con transferencia de calor y masa, el problema de Stefan.

2. SISTEMAS DINAMICOS ESTOCASTICOS

Introduccion a la solucion numerica estocastica de sistemas dinamicos deterministicos, el metodo de Monte Carlo para sistemas lineales y no lineales. Introduccion a los sistemas dinamicos estocasticos. Ecuacion generalizada de tipo Fokker-Plank, la ecuacion maestra, resolucio de sistemas dinamicos estocasticos por Monte Carlo.

3. FRACTALES DETERMINISTICOS Y ESTOCASTICOS

Introduccion a los fractales fisicos y matematicos, deterministicos y estocasticos. Crecimiento de formas dendriticas y fractales en fisica y biologia, ejemplos. La dimension de Hausdorff. Espectro de dimensiones fractales. Percolacion.

4. SISTEMAS DINAMICOS CAOTICOS

La ecuacion diferencial logistica y su solucion numerica. Comportamiento caotico. Analisis grafico. Puntos y cuencas de atraccion y repulsion. Orbitas estables e inestables. Diagrama de fases. Sistemas de Lorenz, Rossler, Henon, Belousov-Zhabotinsky. Exponentes de Lyapunov. Atractores fractales. Introduccion a la difusion caotica en fluidos.

5. RECOCIDO SIMULADO

Introduccion al recocido simulado (annealing). El problema de asignacion de tareas. Analogia Recocido Termico-Proceso de Optimizacion Combinatoria. Algoritmo de Metropolis-Monte Carlo. El problema del viajante de comercio. Procesamiento de imagenes, metodos celular por convolucion y probabilistico. Analogia recocido simulado-automata probabilistico.

LIC. IRENE LOISEAU
DIRECTORA
DEPTO. DE COMPUTACION
F.C.E. Y N UBA

6. AUTOMATAS CELULARES

Introduccion a los sistemas desordenados. Automatas y ecuaciones diferenciales. Redes de automatas. Automatas celulares unidimensionales y bidimensionales. Analogia automata celular-crecimiento dendritico. El juego de la vida de Conway. Analogia automata celular-mecanica de fluidos: "lattice gases".

7. REDES NEURONALES

Definicion de redes. El modelo de Hopfield. Regla de Hebb. El algoritmo del Perceptron. Metodos algebraicos. Cambio de conectividad. Modelo de Capas. Aplicaciones.

8. FORMACION DE PATRONES DE CRECIMIENTO

Introduccion a los problemas de inestabilidades hidrodinamicas: electrodeposicion quimica y conveccion natural. Las ecuaciones de Nerst-Planck y Benard. Experimentacion fisica y computacional: electrodeposicion de cobre ramificado y plumas termicas. Modelos deterministicos y estocasticos.

NOTA: Los temas enunciados seran ejemplificados con programas de calculo en FC en lenguaje Fortran, o C con la ayuda de bibliotecas cientificas, software de graficacion y manipuladores simbolicos. El seminario pretende dar un panorama sintetico e introductorio de sistemas complejos de la fisica computacional. Para aprobar la materia se requiere realizar una monografia original o dar examen.

BIBLIOGRAFIA

- M. Barnsley, Fractals Everywhere, Academic Press, New York (1988);
M. Barnsley, The Desktop Fractal Design Handbook, (manual y diskette), Academic Press, New York, (1989).
P. Berge, Y. Pomeau and Ch. Vidal, L'Ordre dans le Chaos, Hermann, Paris, (1984).
S. Chandrasekhar, Rev. Mod. Phys. 15, (1943) 1.
R. L. Devaney, An Introduction to Chaotic Dynamical Systems, Addison-Wesley, Menlo Park, (1989).
H. Haken, Synergetics: An Introduction, 2nd. Ed., Springer, Berlin (1978).
M. H. Kalos and P. A. Whitlock, Monte Carlo methods, Vol. 1: Basics, Wiley, New York, (1986).
E. Lawler, J. Lenstra, A. Rinnooy Kan, and D. Shmoys, Ed., The Travelling Salesman Problem, Wiley (1973).
B. B. Mandelbrot, The Fractal Geometry of Nature, Freeman, San Francisco, (1982).