



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
Vicerrectorado Académico

1. Departamento: Física

2. Asignatura: Física Computacional

3. Código de la asignatura: **FS7331**

No. de unidades-crédito: 4

No. de horas semanales: 2 Teoría 4 Práctica Laboratorio

4. Fecha de entrada en vigencia de este programa: enero 2008

5. Requisitos: FS-6875

6. OBJETIVO GENERAL: Adquirir destrezas en programación mediante la resolución de problemas de física y sistemas complejos.

7. (Opcional) OBJETIVOS ESPECÍFICOS

8. CONTENIDOS:

- Modelo de Ising en dos dimensiones. Método de Monte Carlo.
- Integración de Ecuaciones Diferenciales. Método de Runge Kutta de 4° orden. Sistema de Lorenz.
- Dinámica Molecular. Algoritmo de Verlet. Medios Granulares.
- Percolación. Distribución de tamaños de cúmulos. Algoritmo de Hoshen y Kopelman.
- Solitones. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Métodos implícitos de diferencias finitas.
- Caos y Aleatoriedad. Procesamiento de señales. Exponente de Lyapunov, Métodos de Predicción no-lineales, Información Mutua, Entropía de bloque.
- Mapas. Sistemas globalmente acoplados.

9. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS, DIDACTICAS O DE DESARROLLO DE LA ASIGNATURA:

La dinámica del curso consistirá en clases introductorias a cada tema y asignaciones para la casa. El enfoque será preponderantemente práctico. Varias sesiones serán dedicadas a discutir los detalles e implementación de las asignaciones. Las asignaciones incluirán dificultades de programación y de interpretación del fenómeno estudiado.

10. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:

El curso será evaluado en base a tareas que los estudiantes deberán resolver en sus casas. Podrá incluirse la asignación de un trabajo final con su respectiva exposición oral.

11. FUENTES DE INFORMACIÓN:

- *An introduction to Computer Simulation Methods, Applications to Physical Systems*. H. Gould and J. Tobochnik, 2nd edition, Addison-Wesley, 1996.
- *Introduction to Modern Statistical Mechanics*, D. Chandler, Oxford, 1987.
- *Numerical Recipes, The art of Scientific Computing*. W. H. Press et al, Cambridge. <http://www.nr.com/>
- *Deterministic Chaos, an introduction*. H. G. Schuster and J. Just. Fourth Edition, Wiley-VCH, 2005.
- *Studies of columns of beads under external vibrations*, S. Luding et al, Phys. Rev. E **49**, 1634 (1994).
- *Investigaciones analíticas y numéricas de sistemas no-lineales caóticos y estocásticos*, Leonardo Reyes, Tesis Doctoral, USB, 2002.
- *Nonlinear forecasting as a way of distinguishing chaos from measurement error in time series*, G. Sugihara y R. M. May, Nature **344**, 734 (1990).
- *Independent coordinates for strange attractors from mutual information*, A. M. Fraser y H. L. Swinney, Phys. Rev. A **33**, 1134 (1986).
- *Multiscale analysis of complex systems*, P. M. Binder y J. A. Plazas, Phys. Rev. E **63**, 065203 (2001).
- *Information transfer and nontrivial collective behavior in chaotic coupled map networks*, L. Cisneros, J. Jiménez, M. G. Cosenza y A. Parravano, Phys. Rev. E **65**, 045204(R) (2002).

12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

Todas las semanas habrá una clase introductoria al tema de la asignación de esa semana. Se entregará la asignación para que en la clase siguiente pueda haber una discusión sobre las dificultades encontradas. Se abordarán la cantidad de temas que la destreza e intereses de los estudiantes permita.