



UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR

DIVISION: Física y Matemáticas
DEPARTAMENTO: Física
ASIGNATURA: FS6871 – Tópicos Especiales en Física
PRE-REQUISITO:
HORAS/SEMANAS:
VIGENCIA:

CONTENIDOS:

Prof. Eduardo Greaves (Dictado enero-marzo 2000)

El curso tendrá como tópico central uso de técnicas computacionales contemporáneas para la obtención de información física mediante el procesamiento de señales obtenidas con transductores complejos. Entendiéndose como transductores complejos sistemas de adquisición de datos. Los sistemas a considerarse en el curso son i) espectrómetro de rayos X de alta resolución y ii) sistema de adquisición de imágenes.

1.- Análisis de las señales del espectrómetro de rayos X de alta resolución. Estudios de la metodología de obtención, con gran precisión, del centroide en curvas espectrales. Utilización de programas de ajuste de curvas no lineales. Métodos Simplex de ajuste. Ajuste de Gaussianas, Lorentzianas y curvas de Voigt. Criterios de bondad en el ajuste. Precisión de los parámetros derivados. Optimización de la estrategia de adquisición de datos. Aplicación de las técnicas anteriores al análisis espectroscópico con la finalidad de obtener:

- a) Distancias entre los planos cristalográficos en problemas de modelajes de cristales o medidad e esfuerzos residuales.
- b) Determinación de estado de oxidación o especiación química a través del análisis de señales de fluorescencia de rayos X.

Desarrollo del software para el modelaje y análisis de imágenes espectral en los problemas anteriores. Exploración de la posibilidad de la derivación de soluciones analíticas al problema.

2.- Estudio de los procedimientos de análisis de imágenes. Análisis de señales digitalizadas, obtenidas por cámaras CCD. La estructura de la información contenida en la imagen y el procedimiento para su procesamiento. Aplicación de las técnicas anteriores al estudio de la fluorescencia emitida por el cristalino humano en estudios Oftalmológicos.

- a) Estudio de la configuración tecnológica y dispositivos de obtención de las imágenes, cámaras CCD, espectrómetros y lámparas de hendiduras utilizadas en el diagnóstico oftalmológico.
- b) Procesamiento de las imágenes, derivación de parámetros cuantificables del análisis de la imagen. Establecimiento de la posibilidad de relacionar características derivadas del análisis de la imagen con las condiciones patológicas del paciente oftalmológico diabético.

Prof. Gustavo Gutiérrez (Dictado septiembre-diciembre 2003)

1.- ASPECTOS GENERALES DE LOS MEDIOS GRANULARES SOMETIDOS A VIBRACIONES

Propiedades físicas de los medios granulares sometidos a vibraciones. Recuento histórico. Implicaciones prácticas. (1semana).

2.- ASPECTOS TEÓRICOS

Teoría cinética. Teoría hidrodinámica (2 semanas)

3.- ENFOQUE TERMODINÁMICO

Temperatura granular. Densidad granular. Disipación viscosa. Ruptura de la equipartición de energía. Fluctuaciones y transiciones de fases en medios granulares. Modelo hidrodinámico de segregación. (3 semanas).

4.- ENFOQUE DINÁMICO

Columna unidimensional de partículas sometidas a vibraciones. Fase fluidizadas y fase condensada. Regímenes caóticos. Escenario de Feigenbaum. Celda tridimensional de partículas sometidas a vibraciones. Fluidización y condensación en presencia de aire y ausencia de éste (3 semanas).

5.- SEGREGACIÓN EN UN MEDIO GRANULAR SOMETIDO A VIBRACIONES

Modelo mecánico de segregación. Comparación de un modelo mecánico con un modelo hidrodinámico. Efecto del aire de la segregación (3 semanas)

REFERENCIAS

- 1.- Sand Powers and Grains, J. Duran. Springer (1999)
- 2.- Granular Matter, A. Mehta, Editor. Springer (1994)
- 3.- Computational physics, K.F.Hoffmann & M. Schreiber, Editors. Springer (1996)
- 4.- H. Jaeger, S. Angel, and R. Behringer, Rev. Mod. Pis. 68, 1259 (1996). L. Kadanoff, Rev. Mod. Phys. 71, 435 (1999). P. G. De Gennes, Rev. Mod. Phys 71, S374 (1999). H. Jaeger, S. Ángel, and R. Behringer, Physics Today 49, 32 (1996). T. Shinbrot and F.J. Muzzio, Phys. Today 53, 25 (2000).
- 5.- H. K. Pack, E. Van Doorn, and R. P. Behringer, Phys. Rev. Lett. 74(23) 4643-4646 (1995)
- 6.- X. Yan et al Phys Rev. Lett 91(1)014302-1 –41302-4(2003).
- 7.- L. Trujillo and H.J. Hermann arXiv:cod-mat/0211435V1 (nov.2002)
- 8.- A. P. J. Breu et al Phys. Rev. Lett. 90(1) 014302-1 –0143024 (2003).

Prof. Jorge González (Dictado enero-marzo 2004)

Objetivos: El curso persigue, como propósito fundamental, presentar una introducción a los modelos no lineales utilizados para la comprensión de algunos sistemas biológicos, tales como tumores, cerebros, transmisión del impulso nervioso, entre otros.

Programa:

- 1.- Sistemas dinámicos.
- 2.- Modelos de Poblaciones
- 3.- Modelos de Epidemias
- 4.- Modelos de Crecimiento Tumoral
- 5.- Modelos de Sistemas Inmune
- 6.- Modelos de Evolución Biológica
- 7.- Modelos de Fotosíntesis
- 8.- Modelos de la Propagación del Impulso Nervioso
- 9.- Modelos de Sistemas Auto-Organizados en Biología
- 10.- Modelos de Interacción de Poblaciones Culturales

- 11.-Modelos Biofísicos de Canales Iónicos
- 12.-Modelos de la Dinámica del Corazón
- 13.-Modelos de la Actividad Eléctrica del Cerebro
- 14.-Métodos de Solución de Sistemas No Lineales
- 15.-Métodos Numéricos

Horas semanales de estudio: 2 clases semanales, 5 horas académicas en total, durante todo el trimestre enero-marzo.

REFERENCIAS:

- A. Romanovsky, "Mathematical Biophysics", Navka, Moscow, 2002
V. Volkenstein, "Biophysics", Navka, Moscow, 2001
A.C.Scott, "Nonlinear Science", Oxford University Press, 1999
V.I.Arnold, "Geometrical methods in the theory of ordinary differential equations", Springer, New York, 1989.
J. Guckenheimer and P.J. Holmes, "Nonlinear oscillations, dynamical system and bifurcations of vector fields, Springer, New York, 1996.
P.G.Drazin, "Nonlinear system" Cambridge University Press, New York, 1992.