

NOMBRE: DINÁMICA NO LINEAL Y CAOS

CLAVE: O

CICLO: 2-3 SEMESTRE

PERFIL DEL DOCENTE: DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICO/MATEMÁTICAS)

HRS./SEM.: 4 (2 Hrs. Aula y 2 Hr. En el Laboratorio)

Objetivo: Que el estudiante maneje los conocimientos de teorías del caos y comprenda sus principios, ecuaciones y fundamentos para resolver los problemas básicos de caos cuántico.

1. **Fenomenología del Caos.** Sistemas lineales y no lineales. Un sistema eléctrico no lineal. Modelo matemático de crecimiento biológico de la población. Un modelo de convección.
2. **Dinámica en el espacio de estados:** *Una y dos dimensiones.* Espacio de estados. Sistemas descritos por ecuaciones diferenciales de primer orden. Espacio de estados en una y dos dimensiones. Dinámica y valores característicos complejos. Análisis de estabilidad lineal. Clasificación de puntos fijos. Ciclos límite. Teorema de Poincaré-Bendixson. Introducción a la Teoría de bifurcaciones. Ejemplos y aplicaciones.
3. **Flujos en tres dimensiones y caos.** Rutas hacia el caos. Sistemas dinámicos en tres dimensiones. Puntos fijos en tres dimensiones. Ciclos límite y secciones de Poincaré. Exponentes de Liapunov y caos. La universalidad del caos. Atractores extraños.
4. **Sistemas Hamiltonianos.** Ecuaciones de Hamilton y la Hamiltoniana. Espacio Fase. Constantes de movimiento y Hamiltonianas integrables. Sistemas integrables y no integrables, el teorema de KAM. Caos Hamiltoniano. Hamiltoniano de Hénon-Heiles. Aplicaciones de dinámica Hamiltoniana.
5. **Caos cuántico y otros tópicos.** Mecánica cuántica y caos. Formación de patrones y caos espacio temporal. Fluidos 2-dimensionales. Convección de fluidos. Teoría colineal débil. Ecuaciones de amplitud. El sistema de Rayleigh- Benard. Fractales.

Bibliografía:

- [1] Robert C. Hilborn, *Chaos and Nonlinear Dynamics, an Introduction for Scientists and Engineers*, Oxford University Press, 1994.
[2] J. M. T. Thompson and H. B. Stewart, *Nonlinear Dynamics and Chaos*, Wiley, 2002.
[3] Edward Ott, *Chaos in Dynamical Systems*, Cambridge University Press, 2002.

Técnicas de enseñanza sugeridas

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Seminarios	(X)
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajos de investigación	(X)
Prácticas en taller o laboratorio	(X)
Prácticas de campo	()
Otras:	()

Elementos de evaluación sugeridos

Exámenes parciales	(X)
Exámenes finales	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Participación en clase	(X)
Asistencia a prácticas	(X)

Otras:

()

Metodología: Habrá exposiciones por parte del profesor utilizando tanto el pizarrón como acetatos, diapositivas, cañón o videos. También los alumnos participarán en la exposición de temas que el profesor considere pertinentes. En todo caso se promoverá la discusión y participación de los estudiantes.

Evaluación:

Se evaluará con un porcentaje de ponderación del 30% de los exámenes parciales, 20% de prácticas en el laboratorio, el 10% de un examen final, el 20% de los trabajos y tareas, el 10% de la participación en clase, y el 10% del reporte de las lecturas obligatorias. Todos estos elementos deberán retroalimentar la práctica docente para mejorar la eficiencia y disminuir la reprobación.