



PROGRAMA DE ESTUDIOS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA

Sistemas Complejos

SEMESTRE	CLAVE DE LA ASIGNATURA	TOTAL DE HORAS
Décimo	172101FC	101

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

Dar una introducción a los métodos de análisis de la dinámica no lineal y sistemas caóticos basada en ejemplos para obtener una visión accesible y aplicada.

TEMAS Y SUBTEMAS

1. Bifurcaciones.

- 1.1. Puntos fijos y estabilidad.
- 1.2. Análisis lineal de la estabilidad.
- 1.3. Potenciales.
- 1.4. Bifurcaciones: punto de silla, transcritical, Pitchfork e imperfectas.

2. Espacio fase.

- 2.1. Sistemas lineales.
- 2.2. Puntos fijos y linealización.
- 2.3. Sistemas conservativos.
- 2.4. Ciclos límite.
- 2.5. Órbitas cerradas.
- 2.6. Teorema de Poincaré-Bendixon.
- 2.7. Sistemas de Liénard.
- 2.8. Oscilaciones no lineales débiles.

3. Mapeos.

- 3.1. Ecuación de Lorenz.
- 3.2. Caos y atractores.
- 3.3. Mapeo de Lorenz.
- 3.4. Mapeo logístico.
- 3.5. Ventanas periódicas.
- 3.6. Exponente de Liapunov.
- 3.7. Universalidad.
- 3.8. Renormalización.

4. Fractales.

- 4.1. Conjuntos numerables y no numerables.
- 4.2. Conjunto de Cantor.
- 4.3. Dimensión de fractales autosimilares.
- 4.4. Dimensión de caja.
- 4.5. Dimensiones local y de correlación.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Sesiones dirigidas por el profesor. Las sesiones se desarrollarán utilizando medios de apoyo didáctico como son la computadora y los proyectores. Asimismo se desarrollarán programas de cómputo sobre los temas y los problemas del curso.

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Al inicio del curso el profesor indicará el procedimiento de evaluación que deberá comprender, al menos tres evaluaciones parciales que tendrán una equivalencia del 50% y un examen final que tendrá 50%. Las evaluaciones serán escritas, orales y prácticas; éstas últimas, se asocian a la ejecución exitosa y a la documentación de la solución de programas asociados a problemas sobre temas del curso; la suma de estos dos porcentajes dará la calificación final.

Además, se considerará el trabajo extra-clase, la participación durante las sesiones del curso y la asistencia a las asesorías.



PROGRAMA DE ESTUDIOS

BIBLIOGRAFÍA (TIPO, TÍTULO, AUTOR, EDITORIAL Y AÑO)

Básica:

1. **Complex Systems. Teory and Applications.** Rzveski G., Brebbia C. A., WIT Press, 2017.
2. **Nonlinear Dynamics and Chaos Advaces and Perspectives.** First Edition, Thiel M., et al., Springer, 2010.
3. **Nonlinear Dynamics and Chaos With Applications to Physics, Biology, Chemistry and Engineering.** Second Edition, Strogatz S. H., CRC Press, 1994.
4. **Complex Syste,s Theory and Development Practice.** Rihani S., Zed Books, 2002.

Consulta:

1. **Orden y caos en sistemas complejos. Aplicaciones.** Solé R. V. Manrribia S. C., Ediciones UPC, 2001.
2. **Chaos and Nonlinear Dynamics. An Introduction for Scientists and Engineers.** Hilborn R. C., Oxford University Press, 2004.
3. **An introduction to complex systems.** Fieguth P., Springer, 2017.
4. **Control of complex systems: Theory and applications.** Vamvoudakis K. G., Butterworth, 2016.

PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE

Maestría en Física o Matemáticas, o Doctorado en Física o Matemáticas, con especialidad en Cálculo



DR. SALOMÓN GONZÁLEZ MARTÍNEZ
JEFE DE CARRERA





DR. AGUSTÍN SANTIAGO ALVARADO
VICE-RECTOR ACADÉMICO