



Universidad de Sonora
División de Ciencia Exactas y Naturales
Departamento de Física
Licenciatura en Física

Dinámica no lineal

Eje formativo:	Especializante		
Requisitos:	Mecánica teórica		
Carácter:	Optativo		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	4	0	0
Créditos:	08		
Servicio del:	Departamento de		
	Física		

1. Introducción

Este curso revisa la herramienta matemática básica para entender algunas de las maravillas que presentan los fenómenos no-lineales. La teoría se presenta sistemáticamente partiendo con problemas unidimensionales de primer orden, acompañados por análisis en el plano fase, ciclos límite y bifurcaciones, para culminar con caos, mapeos iterados, doblamiento de período y atractores extraños. Se aplica a problemas de Mecánica.

2. Objetivo general

Este curso tiene como objetivo iniciar al estudiante en la teoría y variada fenomenología de la no-linealidad con aplicación a sistemas mecánicos de pocos grados de libertad.

3. Objetivos específicos

Al término del curso el estudiante podrá ser capaz de identificar los elementos esenciales de la no-linealidad, es decir, podrá:

- ✓ describir flujos unidimensionales: puntos fijos, estabilidad y bifurcaciones
- ✓ identificar y analizar sistemas lineales y no-lineales bidimensionales, utilizando el plano fase
- ✓ describir flujos bidimensionales: ciclos, estabilidad y bifurcaciones
- ✓ estudiar mapas unidimensionales: puntos fijos y telarañas, mapeos logísticos y estabilidad
- ✓ describir un fractal para casos sencillos y estudiarlos utilizando diferentes nociones de dimensión fractal
- ✓ identificar y analizar mapeos que presentan atractores extraños en su fenomenología
- ✓ caracterizar el movimiento de un sistema mecánico no lineal.

4. Temario

1. Flujo unidimensional
2. Flujo bidimensional
 - a. espacio fase
 - b. ciclos límite
 - c. bifurcaciones
3. Caos
 - a. mapeos unidimensionales
 - b. fractales
 - c. atractores extraños
4. Aplicaciones a la Mecánica.

5. Estrategias didácticas

Las sugerencias didácticas para este curso incluyen:

1. Exposición por parte del maestro.
2. Aplicación de problemas de tarea.

6. Estrategias para la evaluación

Como parte de la evaluación del curso se pueden aplicar exámenes parciales, problemas de tarea y trabajos escritos. Se sugiere que la calificación final tome en cuenta tanto el resultado de la evaluación parcial como la respuesta del estudiante a los problemas de tarea y a la elaboración de trabajos escritos.

7. Bibliografía

La bibliografía sugerida para este curso es la siguiente:

1. Strogatz, S. H., *Nonlinear Dynamics and Chaos*. Addison-Wesley. (1994)
2. Baker, G.L., Gollub, J.P., *Chaotic Dynamics: An Introduction*. CUP. (1996)
3. Devaney, R. *Chaotic Dynamic Systems*. Addison Wesley. (1989)
4. Barger, V. D., Olsson, M.G., *Classical Mechanics: A modern perspective*. McGraw-Hill. (1995)

8. Perfil docente

El profesor que imparta esta materia deberá poseer una sólida formación tanto en Matemáticas como en Física y tener una amplia experiencia en el manejo matemático de las ideas físicas. Es importante que el profesor tenga experiencia docente en el nivel de licenciatura.