

Especialidad: Sistemas Complejos

Nombre del curso	FÍSICA DE SISTEMAS COMPLEJOS Código USM: FIS425 Código PUCV: FIS903
Descripción del curso	Se aborda la descripción y análisis de sistemas dinámicos clásicos, que incluyen elementos como: estabildades, atractores, y bifurcaciones. De esta forma se establecen las bases para describir el comportamiento caótico de sistemas dinámicos.
	Asignatura: Especialidad – Sistemas Complejos Prerequisitos: Mecánica Clásica, Mecánica Estadística Créditos USM: 5 Créditos PUCV: 7 Horas Semanales Cátedra: 4 Horas Semanales Ayudantía: - Horas Semanales Laboratorio: -
Objetivos	Este curso tiene como objeto introducir al alumno al lenguaje básico que compone la física de los sistemas complejos. Un primer objetivo del curso es desarrollar los conceptos importantes en el análisis de sistemas dinámicos: estabildades, atractores, y bifurcaciones. Para finalmente describir el comportamiento caótico bajo diferentes enfoques. El segundo objetivo es describir a la luz de estas herramientas diferentes tipos de sistemas físicos
Contenidos	UNIDAD 1. <ul style="list-style-type: none"> • Teoría general de estabilidad y bifurcaciones: conceptos básicos • Introducción a los sistemas dinámicos • Teoría de la estabilidad global y estabilidad lineal • Dinámica cualitativa • Sistemas de baja dimensión UNIDAD 2. <ul style="list-style-type: none"> • Mecanismos físicos de inestabilidad • Convección: inestabilidad de Rayleigh-Béarnard, aproximación de Boussinesq y condiciones de contorno para la convección • Convección en fluidos binarios • Inestabilidades dinámicas en cristales líquidos nemáticos, e inestabilidades en láseres UNIDAD 3. <ul style="list-style-type: none"> • Comportamiento caótico: transición hacia el comportamiento irregular, la aplicación logística, intermitencia temporal

	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterización del caos: sensibilidad a las condiciones iniciales, exponentes de Liapunov, y medida invariante sobre un atractor • Entropía topológica, de información y de Kolmogorov; y su relación con los exponentes de Liapunov • Dimensiones de un atractor caótico: geometría fractal • Determinación del caos a partir de datos experimentales <p>UNIDAD 4.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formación de estructuras espacio-temporales • Turbulencia débil y desarrollada • Inestabilidades en sistemas cerrados • Aplicaciones de la ecuación de Ginzburg-Landau • Dinámica de Texturas • Turbulencia hidrodinámica en sistemas abiertos
Modalidad de evaluación	La evaluación será a través de pruebas parciales y tareas
Bibliografía	<p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Strogatz, S., Nonlinear dynamics and chaos: with applications to physics, biology, chemistry and engineering, Perseus Books Group (2001). ▪ Manneville, P., Instabilities, Chaos and Turbulence, 2nd ed., Imperial College Press, 456 (2010). <p>Recomendada:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mandelbrot, B.B., The Fractal Geometry of Nature, W. H. Freeman, New York (1982). ▪ McComb, W.D., The Physics of Fluid Turbulence, Oxford University Press, New York (1991).