

Especialidad: Sistemas Complejos

Nombre del curso	PROCESOS ESTOCÁSTICOS EN SISTEMAS COMPLEJOS Código USM: FIS463 Código PUCV: FIS962
Descripción del curso	En este curso se establecen las bases para la descripción de la dinámica de sistemas regidos por procesos estocásticos. Es decir, aquellos sistemas que no son completamente deterministas. Típicamente la aleatoriedad se debe a fenómenos a microescala, como el efecto de colisión de moléculas de fluido en una pequeña partícula de polvo en el aire. El movimiento resultante sólo puede describirse en un sentido estadístico. Es así, que en sistemas como éstos, la dinámica completa es funcional a una o más variables aleatorias independientes. El movimiento es entonces descrito por su promedios respecto a las distintas distribuciones aleatorias.
	Asignatura: Especialidad – Sistemas Complejos Prerequisitos: Asignaturas obligatorias Créditos USM: 5 Créditos PUCV: 7 Horas Semanales Cátedra: 4 Horas Semanales Ayudantía: - Horas Semanales Laboratorio: -
Objetivos	Introducir al alumno a las herramientas fundamentales para describir fenómenos físicos complejos desde la teoría de procesos estocásticos.
Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teoría de probabilidades <ul style="list-style-type: none"> • Definiciones básicas. • Densidad de probabilidad. • Ley de grandes números y teorema ergódico. • El speckle óptico como ejemplo de trabajo. 2. Variables aleatorias y procesos estocásticos <ul style="list-style-type: none"> • Independencia estadística. • Convergencia en probabilidad y Lp. • Función característica. 3. Aplicaciones a la física estadística <ul style="list-style-type: none"> • Fluctuaciones termodinámicas. • Teorema de Wiener-Kirchin. 4. Procesos auto-similares <ul style="list-style-type: none"> • Definición y propiedades. • Procesos Browniano y Browniano fraccionario. • Procesos Lévy estables. 5. Aplicaciones a la física estadística

	<ul style="list-style-type: none"> • Fluctuaciones termodinámicas. • Teorema de Wiener-Kirchin. <p>6. Procesos auto-similares</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición y propiedades. • Procesos Browniano y Browniano fraccionario. • Procesos Lévy estables. • Transformada de Lamperti. <p>7. Ecuaciones diferenciales estocásticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Continuidad y diferenciabilidad. • Ruido y color. Memoria y correlación. • Ecuaciones diferenciales estocásticas: ecuación de Itô. • Movimiento Browniano y difusión: ecuaciones de Langevin y Fokker-Planck.
<p>Modalidad de evaluación</p>	<p>Se evaluarán tareas entregados, y como evaluación final la exposición de un trabajo personal basada en el análisis de artículos científicos.</p>
<p>Bibliografía</p>	<p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Papoulis, A., and Pilla, S.U., Probability, Random Variables and Stochastic Processes , 4th ed., McGraw Hill Higher Education (2002). ▪ Paul Embrecht and Makoto Maejima. Selfsimilar Processes. Princeton Series in Applied Mathematics. Princeton University Press, 2002. ▪ Manuel O. Cáceres. Elementos de estadística de no-equilibrio y sus aplicaciones al transporte en medios desordenados. Editorial Reverté, 2003. <p>Recomendada:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ N. Shiryaev, Probability, 2nd ed., Graduate Texts in Mathematics (Springer, 1995), Vol. 95. ▪ Goodman, J.W., Speckle Phenomena in Optics Theory and Applications, Roberts and Company Publishers, 387 (2010). ▪ G. Samorodnitsky and M. S. Taqqu, Stable Non-Gaussian Random Processes: Stochastic Models with Infinite Variance, Stochastic Modeling (Chapman & Hall/CRC, 1994).