

INSTITUTO BALSEIRO
Curso optativo

Carrera: Física

Título: **Procesos estocásticos y estadística de no-equilibrio**

Profesor: Dr. Manuel O. Cáceres

Objetivos:

* Agregar un desarrollo formativo y con cierto nivel de abstracción, en los temas de Teoría de Probabilidad, un enfoque que sirva de base para el entendimiento de los Sistemas fuera del equilibrio

* Introducir el concepto de ecuación diferencial estocástica con sus aplicaciones en el estudio de la física estadística de No-equilibrio. Se estudiarán modelos de **relajación dieléctrica, magnética, en general transporte y sus fluctuaciones fuera del equilibrio.**

* El curso se ha planeado con un contenido auto consistente, solo se requieren conocimientos básicos y usuales de la carrera de licenciatura en física (o equivalente en ingeniería), el curso esta dirigido a estudiantes de 3ro, 4to y/o 5to año, como así también a estudiantes de Doctorado en general.

Duración:

- Equivalente de duración del curso: (1 materia del I.B.)
- Tiempo estimado: 4 meses (8Hs semanales de Teóricas + Prácticas)
- Forma de evaluación de la materia: examen escrito.

El curso tiene dos grandes unidades a saber:

(I) Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Estocásticas

- 1- Ecuaciones Diferenciales estocásticas lineales de orden N.
- 2- Introducción a los procesos estocásticos: ruido blanco Gaussiano,
- 3- Incrementos de Wiener, Integrales de Wiener en el cálculo de Stratonovich
- 4- Ecuaciones diferenciales no-lineales estocásticas
- 5- La ecuación de Liouville y el lema de van Kampen
- 6- Desarrollo en autofunciones
- 7- Teoría de perturbación para pequeñas fluctuaciones
- 8- Derivación de la ecuación de Fokker-Planck multidimensional
- 9- Teoría de autovalores para procesos Markovianos no-estacionarios periódicos.
- 10- Solución estacionaria de Fokker-Planck multidimensional

(II) Aplicaciones

- 1- La forma normal (sistemas potenciales), simulaciones numéricas estocásticas.
- 2- Ruidos intermitentes
- 3- Inestabilidades
- 4- Perturbaciones singulares en torno al estado inestable

- 5- Tiempo de vida media en estados metaestables: fenómenos críticos fuera del equilibrio
- 6- Tiempos de primer pasaje.
- 7- Teorema de Wiener-Kinchine
- 8- Espectro de Potencia de procesos estocásticos
- 9- Relajación de la molécula plana.
- 1017566576- Forma normal para sistemas extendidos
- 1017566577- Aplicaciones a la difusión y a la propagación de ondas en sistemas medios desordenados

Bibliografía usada:

- 1) Capítulos 1 al 5 y 9 de: Non-equilibrium statistical physics with applications to disordered systems, M.O. Caceres, Springer, Berlin, 2017
- 2) Capítulos 1 al 5 de: Elementos de Estadística de no-equilibrio y sus aplicaciones al transporte en medios desordenados; M.O. Caceres, Editorial Reverte, España, Barcelona, 2003.