



Universidad Nacional de Córdoba
FACULTAD DE MATEMÁTICA ASTRONOMÍA Y FÍSICA

CÓRDOBA, 29 de Octubre de 2009.-

Señor
Secretario de Posgrado
Dr. Esteban Anoardo
S. / D.

De mi mayor consideración:

Por la presente me dirijo a usted, y por su intermedio a quien correspondiere, a fin de proponer dictar al curso de posgrado "Probabilidad y Procesos Estocásticos" para las áreas Astronomía y Física en el primer cuatrimestre del año 2010, el que tendrá una carga horaria de 120 (ciento veinte) horas.

Adjunto a la presente descripción de la modalidad de cursado, carga horaria, modalidad de examen, número estimado de alumnos, programa tentativo del curso y bibliografía. Asimismo, hago notar que este curso ya ha sido dictado en el primer cuatrimestre de 2007 y en el primer cuatrimestre de 2004.

En principio este curso será tomado por al menos tres alumnos del doctorado en Astronomía; sin embargo, al menos un alumno del Doctorado en Física ha manifestado también interés, por lo cual solicito se valide el curso para ambas áreas.

Sin otro particular, le saluda atte.

Carlos B. Briozzo



Curso de Posgrado **Probabilidad y Procesos Estocásticos**

Doctorados en Astronomía y en Física - Fa.M.A.F., primer cuatrimestre de 2010

Modalidad de cursado y carga horaria: El curso se desarrollará en clases teórico-prácticas de 4 (cuatro) horas de duración, dos veces a la semana, a lo largo de 15 (quince) semanas, totalizando 120 horas.

Modalidad de examen: El curso se rendirá mediante la presentación de una monografía individual.

Número estimado de alumnos: El curso será tomado por no menos de tres alumnos del Doctorado en Astronomía, y posiblemente al menos un alumno del Doctorado en Física.

Recursos computacionales: El curso no requiere recursos computacionales específicos.

PROGRAMA

Introducción histórica: Motivación, ejemplos históricos; procesos de “nacimiento y muerte”; ruido en sistemas electrónicos.

1. **Conceptos de Probabilidad:** Eventos y conjuntos de eventos. Probabilidad; variables aleatorias. Probabilidad conjunta y condicional; independencia. Densidad de probabilidad. Momentos, correlaciones y covarianzas. Función característica. Cumulantes, función generatriz. Distribuciones de Gauss y Poisson. Límites de secuencias de variables aleatorias. Estimación, testeo de hipótesis y diseño de experimentos.
2. **Procesos de Markov:** Procesos Estocásticos. Ecuación de Chapman-Kolmogorov. Continuidad. La ecuación de C-K diferencial. Procesos de salto, difusivos y deterministas. Procesos de Markov estacionarios y homogéneos. Ejemplos.
3. **Ecuaciones Diferenciales Estocásticas:** Integración estocástica; integrales de Ito y Stratonovich. Ecuaciones diferenciales estocásticas de Ito y Stratonovich; conexión con la ecuación de Fokker-Planck. Ejemplos.
4. **La ecuación de Fokker-Planck:** Caso unidimensional: condiciones de contorno; soluciones estacionarias; autofunciones; tiempos de primer pasaje. Caso multidimensional: condiciones de potencial; balance detallado; tiempos de salida.
5. **Métodos aproximados para procesos difusivos:** Desarrollos de ruido pequeño. Eliminación adiabática. Límites de ruidos no-blancos.
6. **Ecuaciones Maestras y procesos de salto:** Nacimiento y muerte en una variable. Aproximación por ecuaciones de Fokker-Planck: desarrollo de Kramers-Moyal; desarrollo Ω de van Kampen. Condiciones de contorno. Tiempos de primer pasaje. Nacimiento y muerte en varias variables. Ejemplos. Representación de Poisson.
7. **Biestabilidad, metaestabilidad y escape:** Difusión en un doble pozo; tiempos de salida; decaimiento de estados inestables. Equilibrio de poblaciones. Sistemas en varias variables: puntos y tiempos medios de salida.

BIBLIOGRAFÍA

- C. W. Gardiner, *Handbook of Stochastic Methods*. Springer-Verlag, Berlin, 1990.
- N. G. van Kampen, *Stochastic Processes in Physics and Chemistry*. North-Holland, Amsterdam, 1992.

MATERIAL DE REFERENCIA

- W. Mendenhall, D. Wackerly y R. Scheaffer, *Estadística Matemática con aplicaciones*. Prentice-Hall.
- A. Papoulis, *Probabilidad, variables aleatorias y procesos estocásticos*. Editorial Universitaria de Barcelona, 1980.