



EXP-UNC 9179/2017

RESO CD: 93/2017

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
<b>ASIGNATURA:</b> Probabilidad y Procesos Estocásticos.	<b>AÑO:</b> 2017
<b>CARACTER:</b> Especialidad	<b>UBICACIÓN EN LA CARRERA:</b> 5° año 1° cuatrimestre
<b>CARRERA:</b> Licenciatura en Astronomía	
<b>REGIMEN:</b> Cuatrimestral	<b>CARGA HORARIA:</b> 120 Horas.

<b>ASIGNATURA:</b> Probabilidad y Procesos Estocásticos.	<b>AÑO:</b> 2017
<b>CARACTER:</b> Especialidad	<b>UBICACIÓN EN LA CARRERA:</b> 5° año 1° cuatrimestre
<b>CARRERA:</b> Licenciatura en Física	
<b>REGIMEN:</b> Cuatrimestral	<b>CARGA HORARIA:</b> 120 Horas.

#### FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

**Fundamentación:**

La teoría de la probabilidad y los procesos estocásticos es fundamental para la comprensión de muchos desarrollos recientes en diversas áreas de la física como la mecánica estadística, la física biológica, la mecánica cuántica e incluso la dinámica clásica.

**Objetivos:**

Los contenidos del presente curso surgen como una agrupación natural de temas tratados en mucho menor profundidad en diversas materias del núcleo común de las Licenciaturas en Física y Astronomía. El objetivo es proveer al estudiante de los recursos conceptuales y operativos indispensables para abordar la literatura científica actual, donde ésta utiliza como herramientas conceptos y resultados de la teoría de la probabilidad y los procesos estocásticos, con un razonable nivel de capacidad teórica y práctica.

#### CONTENIDO

**1-Introducción histórica:**

Motivación, ejemplos históricos; procesos de "nacimiento y muerte"; ruido en sistemas electrónicos.

**2-Conceptos de Probabilidad:**

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.

**3-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.

**4-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.

**5-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.

6-Métodos aproximados para procesos difusivos:  
Desarrollos de ruido pequeño. Eliminación adiabática. Límites de ruidos no-blancos.

7-Ecuaciones Maestras y procesos de salto:  
Nacimiento y muerte en una variable. Aproximación por ecuaciones de Fokker-Planck; desarrollo de Kramers-Moyal; desarrollo  $\Omega$  de van Kampen. Condiciones de contorno. Tiempos de primer pasaje. Nacimiento y muerte en varias variables. Ejemplos. Representación de Poisson.

8-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

##### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 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.

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- 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.

#### EVALUACIÓN

##### FORMAS DE EVALUACIÓN

- Trabajos prácticos (3).
- Examen final teórico-práctico individual.

##### REGULARIDAD

- Asistencia a no menos de un 70% de las clases.
- Aprobar (nota mínima 6) dos de los tres trabajos prácticos a realizar.
- Este curso no implementa el régimen de promoción.

##### PROMOCIÓN

No hay régimen de promoción en el cursado de la materia.

#### CORRELATIVIDADES

Para cursar:

- Haber aprobado Mecánica y Métodos Matemáticos de la Física II.

Para rendir:

- Haber aprobado Mecánica y Métodos Matemáticos de la Física II.

