

EX-2025-00111784- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Probabilidad y Procesos Estocásticos.	AÑO: 2025
CARACTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 Horas.

ASIGNATURA: Probabilidad y Procesos Estocásticos.	AÑO: 2025
CARACTER: Optativa	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática Aplicada	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 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

Unidad N°1: Introducción histórica:

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

Unidad N°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.

Unidad N°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.

Unidad N°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.

Unidad N°5: La ecuación de Fokker-Planck:

EX-2025-00111784- -UNC-ME#FAMAF

Caso unidimensional: condiciones de contorno; soluciones estacionarias; autofunciones; tiempos de primer pasaje. Caso multidimensional: condiciones de potencial; balance detallado; tiempos de salida.

Unidad N°6: Métodos aproximados para procesos difusivos:

Desarrollos de ruido pequeño. Eliminación adiabática. Límites de ruidos no-blancos.

Unidad N°7: 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.

Unidad N°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.

Para la Licenciatura en Matemática Aplicada:

Para cursar y rendir: aprobadas Probabilidad y Estadística y Ecuaciones Diferenciales II.