

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

PROGRAMA DE ESTUDIOS POR ASIGNATURA

UNIDAD ACADÉMICA: **Facultad de Ciencias**

CARRERA: **Matemática**

EJE DE FORMACIÓN: **Profesional**

ASIGNATURA: **Procesos Estocásticos**

CÓDIGO: **MTM754** PENSUM: **2010**

SEMESTRE REFERENCIAL: **7** NRO. CRÉDITOS: **4**

TIPO: Obligatoria: **x** Optativa: ☐

HORAS SEMANALES: Teóricas: **4** Prácticas de Laboratorio/Ejercicios: ☐

TOTAL DE HORAS: Teóricas: **52** Prácticas de Laboratorio /Ejercicios: **0**
Actividades de Evaluación: **12**

ASIGNATURAS REQUISITOS:
Teoría de Probabilidades

ASIGNATURAS COREQUISITOS:

OBJETIVOS DEL CURSO:

1. Presentar las principales clases de procesos estocásticos relacionados con sucesiones de eventos gobernados por leyes probabilísticas.
2. Utilizar las herramientas estocásticas conjuntamente con las modernas técnicas computacionales en la modelización de fenómenos naturales y sociales.
3. Analizar los modelos planteados, surgidos del ámbito de la física, la ingeniería, la biología, las ciencias sociales, la economía, las finanzas, la medicina y otras disciplinas, además de otras ramas del análisis matemático.
4. Interpretar los resultados obtenidos de los modelos planteados.

CONTENIDOS:

Capítulo 1: **Preliminares**

- 1.1 Definiciones
- 1.2 Teorema de Kolmogorov
- 1.3 Ejemplos
- 1.4 Ecuaciones en diferencias lineales

Capítulo 2: **Cadenas de Márkov finitas**

- 2.1 Definiciones
- 2.2 Distribuciones estacionarias
- 2.3 Clasificación de estados
- 2.4 Tiempos de retorno
- 2.5 Estados transitorios

Capítulo 3: **Cadenas de Márkov contables**

- 3.1 Recurrencia y transitoriedad
- 3.2 Recurrencia positiva y recurrencia nula
- 3.3 Procesos de ramificación

Capítulo 4: **Cadenas de Márkov de tiempo continuo**

- 4.1 Proceso de Poisson
- 4.2 Proceso de Poisson no homogéneo
- 4.3 Procesos de Nacimiento y Muerte
- 4.4 Generalizaciones del proceso de Poisson

Capítulo 5: **Paradas optimales**

- 5.1 Para cadenas de Márkov
- 5.2 Paradas optimales con costo
- 5.3 Paradas optimales con descuento

Capítulo 6: **Martingalas**

- 6.1 Definiciones
- 6.2 Ejemplos
- 6.3 Propiedades
- 6.4 Integrabilidad uniforme
- 6.5 Teorema de convergencia
- 6.6 Desigualdades

Capítulo 7: **Procesos de renovación**

- 7.1 Definiciones
- 7.2 Teoremas de renovación
- 7.3 Ecuaciones de renovación
- 7.4 Procesos de renovación discretos
- 7.5 Ejemplos de colas
- 7.6 Aplicaciones

Capítulo 8: **Cadenas de Márkov reversibles**

- 8.1 Procesos reversibles

Procesos Estocásticos

8.2 Convergencia a la distribución estacionaria

8.3 Algoritmos para cadenas de Márkov

8.4 Un criterio para la recurrencia

Capítulo 9: **Confiabilidad**

9.1 Nociones básicas

9.2 Modelos generales

9.3 Estimación

9.4 Aplicaciones

Capítulo 10: **Movimiento Browniano**

10.1 Introducción

10.2 Propiedades

10.3 Movimiento Browniano en varias dimensiones

10.4 Naturaleza fractal

10.5 Reglas de escalamiento

10.6 Movimiento Browniano con desplazamiento

Capítulo 11: **Integración estocástica**

11.1 Integración con respecto a una marcha aleatoria

11.2 Integración con respecto a un movimiento browniano

11.3 Fórmulas de Ito

11.4 Martingalas continuas

11.5 Transformación de Girsanov

11.6 Fórmula de Feynman-Kac

11.7 Fórmula de Black-Scholes

Capítulo 12: **Aplicaciones**

12.1 Simulación de procesos de Poisson no homogéneos y de procesos de renovación

12.2 Simulación de colas

12.3 Aplicaciones del método de Monte Carlo para estimar soluciones de ecuaciones diferenciales estocásticas

12.4 Modelación con datos reales de la:

12.4.1 Economía

12.4.2 Finanzas

Procesos Estocásticos

12.4.3 Meteorología

PRÁCTICAS DE LABORATORIOS/EJERCICIOS:

Tópico 1:	
Tópico 2:	
Tópico 3:	
Tópico 4:	
Tópico 5:	

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

1	LAWLER G. F., Introductio to Stochastic Processes – Second edition, Boca Raton: Chapman & Hall/CRC, 2006.
2	ROSS SH. M., Introduction to Probability Models – Ninth edición, Burlington: Academic Press, 2007.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1	KARLIN S., TAYLOR H., A First Course in Stochastic Processes – Second edition, New York: Academic Press, 1975.
2	HOEL P., PORT S., STONE CH., Introduction to Stochastic Processes, Long Grove: Waveland Press, 1987.
3	Apuntes del profesor

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS:

Exposición oral (clase magistral)	☒	Exposición audiovisual	☒
Ejercicios dentro de clase	☒	Ejercicios fuera del aula	☒
Conferencias (profesores invitados)	☒	Lecturas obligatorias	☒
Prácticas de laboratorio	☐	Prácticas de campo	☐
Trabajos de investigación	☒	Desarrollo de un proyecto	☐
Otras	☐		

FORMAS DE EVALUAR:

Pruebas parciales	☒	Examen final	☒
Trabajos y tareas fuera del aula	☒	Asistencia a prácticas	☒
Participación en clase	☒	Otras	☒

NOTA: Para la evaluación se seguirá el Art. 56 del Reglamento respectivo

REQUISITOS DE EXPERIENCIA Y CONOCIMIENTOS DEL PROFESOR:

Procesos Estocásticos

REQUERIMIENTOS DE RECURSOS:

1. Bases de datos generados según diferentes leyes
2. Paquetes R y MATLAB
3. Bases de datos del INAMHI, INEC, SBS, BC.

FECHA DE ELABORACIÓN DEL PROGRAMA **ENERO 2010**

RESPONSABLE:

HORNA HUARACA LUIS ALCIDES