

INGENIERIA MATEMATICA

PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL SEPTIMO SEMESTRE

PROCESOS ESTOCASTICOS

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ESCUELA: Escuela Superior de Física y Matemáticas
CARRERA: Ingeniería Matemática
ESPECIALIDAD:
COORDINACIÓN: Academia de Ingeniería Matemática
DEPARTAMENTO: Matemáticas

ASIGNATURA: Procesos Estocásticos
CLAVE: M739 SEMESTRE: Séptimo
CRÉDITOS: 9 VIGENTE: 7 de Agosto de 2000
TIPO DE ASIGNATURA: Teórica
MODALIDAD: Escolarizado

FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Los fenómenos naturales, sociales, biológicos, económicos de hecho todo sistema que evoluciona a través del tiempo por causas de fuerzas o situaciones que no están bajo control, son modelados por una rama de las matemáticas llamada procesos estocásticos, cuyos resultados son esenciales para realizar toma de decisiones, de ahí, su gran importancia en la currícula de la carrera. Para lograr el aprendizaje de ésta materia, es necesario que el alumno tenga conocimientos de las asignaturas de probabilidad, cálculo en una y varias variables y álgebra lineal. El curso es básico para los seminarios de: modelación financiera y de titulación, ambas del área de finanzas.

La estrategia de enseñanza aprendizaje se realizará de manera grupal, siendo el profesor el coordinador de la enseñanza, por lo cual se analizarán problemas y se expondrán en clase los resultados, además de las lecturas y trabajos de investigación complementarios que realicen los alumnos.

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Al término del curso:

Aplicará los modelos probabilísticos a la solución de problemas generados por los procesos estocásticos más importantes en las diferentes áreas como son, la economía, las finanzas y la industria.

Resolverá problemas de la ingeniería y las finanzas empleando los modelos probabilísticos generados por procesos estocásticos.

TIEMPOS TOTALES ASIGNADOS: 81 HRS./SEMESTRE: 81 HRS/SEMANA: 4.5 HRS./TEORIA/SEMESTRE: 81 HRS./PRACTICA/SEMESTRE: 0	PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR: Academia de Ingeniería Matemática REVISÓ: Academia de Ingeniería Matemática AUTORIZADO POR: Dr. RAMÓN S. SALAT FIGOLS DIRECTOR DE LA E.S.F.M. Consejo Técnico Consultivo Escolar FECHA: 13 de Agosto de 2000.	APROBADO POR: Comisión de Planes y Programas de Estudio del Consejo General Consultivo.
---	--	---

ASIGNATURA: Procesos Estocásticos

CLAVE: M739 HOJA: 2 DE: 6

No. UNIDAD: I

NOMBRE: Cadenas de Markov.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

Al finalizar la unidad el alumno:

Enunciará y describirá los problemas estocásticos discretos más importantes en la modelación de sistemas aleatorios que se presentan en situaciones reales. Realizará los cálculos necesarios en la obtención de los parámetros del proceso.

No. DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE B.
1.1	Ecuaciones de Chapman-Kolmogorov.	Exposición del profesor frente a pizarrón exponiendo los conceptos fundamentales y sus desarrollos.	1.5			1B, 2E, 3E
1.2	Clasificación de estados.		3.0			
1.3	Probabilidades límites.	Solución de ejercicios y problemas por parte del alumno, asesorados por el profesor.	1.5			
1.4	Aplicaciones.	Lista de ejercicios tanto teóricos como aplicados y analizados en sesiones de trabajo.	4.5			
1.5	Problemas de la ruina del jugador.	Trabajos en el Aula de Cómputo utilizando los paquetes actuales.	1.5			
1.5.1	Caminata aleatoria.		1.5			
1.5.2	Un modelo para un algoritmo eficiente.	Exposición de trabajos relacionados con la unidad por parte de los alumnos.	1.5			
1.5.3	Procesos de ramificación.	El material didáctico a emplear es: el pizarrón láminas y software educativo.	1.5			
1.6	Tiempo reversible.		1.5			
1.7	Procesos de decisión Markovianos.		1.5			

ASIGNATURA: Procesos Estocásticos

CLAVE: M739 **HOJA:** 3 **DE:** 6.

No. UNIDAD: II

NOMBRE: Procesos de Poisson.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

Al finalizar la unidad el alumno:

Identificará problemas reales que pueden ser modelados mediante el proceso de Poisson.

Empleará diversas técnicas para realizar los cálculos correspondientes a estos procesos y obtener resultados satisfactorios.

No. DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE B.
2.1	Distribución exponencial.	Exposición del profesor frente a pizarrón exponiendo los conceptos fundamentales y sus desarrollos.	1.5			1C, 3B
2.2	Procesos de Conteo.	Solución de ejercicios y problemas por parte del alumno, asesorados por el profesor.	1.5			
2.2.1	Procesos de Poisson.	Lista de ejercicios tanto teóricos como aplicados y analizados en sesiones de trabajo.	3.0			
2.2.2	Distribución de tiempo de espera y entrearribos.	Trabajos en el aula de Cómputo utilizando los paquetes actuales.	3.0			
2.2.3	Distribución condicional de tiempos entrearribos.	Exposición de trabajos relacionados con la unidad por parte de los alumnos.	3.0			
2.3	Generalización de los procesos de Poisson.	El material didáctico a emplear es: el pizarrón láminas y software educativo.	1.5			
2.3.1	Procesos de Poisson no homogéneos.		1.5			

ASIGNATURA: Procesos Estocásticos **CLAVE:** M739 **HOJA:** 4 **DE:** 6.

No. UNIDAD: III

NOMBRE: Cadenas de Markov de tiempo continuo.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

Al finalizar la unidad el alumno:

Describirá los problemas estocásticos continuos más importantes en la modelación de sistemas aleatorios de situaciones reales.

Aplicará los modelos de tiempo continuo en la solución de problemas de Física Biología, Ingeniería, Finanzas, etc.

No. DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE B.
3.1	Cadenas de Markov de tiempo continuo.	Exposición del profesor frente a pizarrón exponiendo los conceptos fundamentales y sus desarrollos.	3.0			1C, 2B
3.2	Procesos de Nacimiento y Muerte.	Solución de ejercicios y problemas por parte del alumno, asesorados por el profesor.	3.0			
3.3	Las ecuaciones diferenciales de Kolmogorov.	Lista de ejercicios tanto teóricos como aplicados y analizados en sesiones de trabajo.	1.5			
3.4	Probabilidades límites.	Trabajos en el aula de Cómputo utilizando los paquetes actuales.	3.0			
3.5	Tiempo reversible.	Exposición de trabajos relacionados con la unidad por parte de los alumnos.	1.5			
3.6	Cálculo de las probabilidades de transición.	El material didáctico a emplear es: el pizarrón láminas y software educativo.	3.0			

ASIGNATURA: Procesos Estocásticos

CLAVE: M739 **HOJA:** 5 **DE:** 6.

No. UNIDAD: IV

NOMBRE: Cálculo Estocástico

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

Al finalizar la unidad el alumno:

Describirá los fundamentos elementales del cálculo estocástico, así como las técnicas para resolver ecuaciones diferenciales estocásticas de primero y segundo orden.

No. DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE B.
4.1	Función media y de Covarianza	Exposición del profesor frente a pizarrón exponiendo los conceptos fundamentales y sus desarrollos.	2.0			1C, 3B
4.2	Continuidad, Integración y Diferenciación de procesos de segundo orden	Solución de ejercicios y problemas por parte del alumno, asesorados por el profesor.	1.0			
4.2.1	Continuidad de las funciones media y covarianza	Lista de ejercicios tanto teóricos como aplicados y analizados en sesiones de trabajo.	1.0			
4.2.2	Funciones muestrales	Trabajos en el aula de Cómputo utilizando los paquetes actuales.	1.0			
4.2.3	Integración	Exposición de trabajos relacionados con la unidad por parte de los alumnos.	1.0			
4.2.4	Diferenciación	El material didáctico a emplear es: el pizarrón láminas y software educativo.	1.0			
4.3	Ecuaciones diferenciales estocásticas					
4.3.1	Ecuaciones diferenciales de primer orden		1.5			
4.3.2	Ecuaciones diferenciales de segundo orden		1.5			

ASIGNATURA: Procesos Estocásticos

CLAVE: M739 **HOJA:** 5 **DE:** 6.

No. UNIDAD: V

NOMBRE: Movimiento Browniano y Procesos estacionarios.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

Al finalizar la unidad el alumno:

Describirá las técnicas empleadas en el cálculo estocástico.

Aplicará el Movimiento Browniano a problemas financieros y económicos.

Aplicará los procesos estacionarios a la solución de problemas concretos.

No. DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE B.
5.1	Movimiento Browniano.	Exposición del profesor frente a pizarrón exponiendo los conceptos fundamentales y sus desarrollos.	1.5			1C, 3B
5.2	Tiempos de éxito; máxima variable y el problema de la ruina del jugador.	Solución de ejercicios y problemas por parte del alumno, asesorados por el profesor.	1.5			
5.3	Variaciones del movimiento Browniano.	Lista de ejercicios tanto teóricos como aplicados y analizados en sesiones de trabajo.	1.5			
5.3.1	Movimiento Browniano con dirección.		1.5			
5.3.2	Movimiento Browniano geométrico.		1.5			
5.4	Cotización en el mercado de opciones.	Trabajos en el aula de Cómputo utilizando los paquetes actuales.	1.5			
5.4.1	Teorema de arbitraje.	Exposición de trabajos relacionados con la unidad por parte de los alumnos.	1.5			
5.4.2	Modelo de Black-Scholes para cotizar una opción. Ruido blanco.	El material didáctico a emplear es: el pizarrón láminas y software educativo.	3.0			
5.5	Procesos Gausianos.		1.5			
5.6	Procesos estacionarios.		3.0			
5.7	Análisis de un proceso estacionario débil.		3.0			
5.8			1.5			

ASIGNATURA: Procesos Estocásticos **CLAVE:** M739 **HOJA:** 6 **DE:** 6.

PERÍODO		UNIDADES TEMÁTICAS	PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN
1	I	80% trabajos semanales y 20% trabajos y tareas.	
2	II y III	80% trabajos semanales y 20% trabajos y tareas.	
3	IV	80% trabajos semanales y 20% trabajos y tareas. La calificación final corresponderá a la calificación promedio de los tres exámenes parciales.	
CLAVE	BÁSICA	CONSULTA	BIBLIOGRAFÍA
1	X	X	Sheldon M. Ross, <i>Probability Models</i> , Academic Spress, 5ta. Ed. E.U.A., 1993, pags. 553
2		X	Hoel, Port Stone, <i>Introduction to Stochastic Processes</i> , Hought-mifflin, E.U.A., 1970, pags. 201.
3		X	S. Ross, <i>Stochastic Precesses</i> , Jhon Wiley, E.U.A., 1983, pags. 350.
4		X	M. S. Bartlett, <i>An Introduction to Stochastic Prosses</i> , Cambridge University Press, England, 1954, pags. 410.