

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 <p>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.</p> <p>La estrategia de enseñanza aprendizaje se realizará de manera grupal, siendo el profesor el coordinador de la enseñanza, por lo cual se analizarán problema y se expondrán en clase los resultados, además de las lecturas y trabajos de investigación complementarios que realicen los alumnos.</p> <p style="text-align: center;">OBJETIVO DE LA ASIGNATURA</p> <p>Al término del curso:</p> <p style="padding-left: 40px;">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.</p> <p style="padding-left: 40px;">Resolverá problemas de la ingeniería y las finanzas empleando los modelos probabilísticos generados por procesos estocásticos.</p>				
TIEMPOS TOTALES ASIGNADOS: 81 HRS./SEMESTRE: 81 HRS./SEMANA: 4.5 HRS./TEORIA/SEMESTRE: 81 HRS./PRACTICA/SEMESTRE: 0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR: Academia de Ingeniería Matemática REVISOR: 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. </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> APROBADO POR: Comisión de Planes y Programas de Estudio del Consejo General Consultivo. </td> </tr> </table>		PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR: Academia de Ingeniería Matemática REVISOR: 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.
PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR: Academia de Ingeniería Matemática REVISOR: 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.				
<div>OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD</div> <div>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.</div>						
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.						
<p align="center">OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD</p> <p>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.</p>						
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.		1.5			
2.2.1	Procesos de Poisson.	Solución de ejercicios y problemas por parte del alumno, asesorados por el profesor.	3.0			
2.2.2	Distribución de tiempo de espera y entrearribos.	Lista de ejercicios tanto teóricos como aplicados y analizados en sesiones de trabajo.	3.0			
2.2.3	Distribución condicional de tiempos entrearribos.	Trabajos en el aula de Cómputo utilizando los paquetes actuales.	3.0			
2.3	Generalización de los procesos de Poisson.	Exposición de trabajos relacionados con la unidad por parte de los alumnos.	1.5			
2.3.1	Procesos de Poisson no homogéneos.	El material didáctico a emplear es: el pizarrón láminas y software educativo.	1.5			

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

No. UNIDAD: III	NOMBRE: Cadenas de Markov de tiempo continuo.
------------------------	--

No. UNIDAD: III	NOMBRE: Cadenas de Markov de tiempo continuo.
------------------------	--

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD	
Al finalizar la unidad el alumno:	<p>Describirá los problemas estocásticos continuos más importantes en la modelación de sistemas aleatorios de situaciones reales.</p> <p>Aplicará los modelos de tiempo continuo en la solución de problemas de Física Biología, Ingeniería, Finanzas, etc.</p>

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD	
Al finalizar la unidad el alumno:	<p>Describirá los problemas estocásticos continuos más importantes en la modelación de sistemas aleatorios de situaciones reales.</p> <p>Aplicará los modelos de tiempo continuo en la solución de problemas de Física Biología, Ingeniería, Finanzas, etc.</p>

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD	
Al finalizar la unidad el alumno:	<p>Describirá los problemas estocásticos continuos más importantes en la modelación de sistemas aleatorios de situaciones reales.</p> <p>Aplicará los modelos de tiempo continuo en la solución de problemas de Física Biología, Ingeniería, Finanzas, etc.</p>

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD	
Al finalizar la unidad el alumno:	<p>Describirá los problemas estocásticos continuos más importantes en la modelación de sistemas aleatorios de situaciones reales.</p> <p>Aplicará los modelos de tiempo continuo en la solución de problemas de Física Biología, Ingeniería, Finanzas, etc.</p>

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.		3.0			
3.3	Las ecuaciones diferenciales de Kolmogorov.	Solución de ejercicios y problemas por parte del alumno, asesorados por el profesor.	1.5			
3.4	Probabilidades límites.	Lista de ejercicios tanto teóricos como aplicados y analizados en sesiones de trabajo.	3.0			
3.5	Tiempo reversible.	Trabajos en el aula de Cómputo utilizando los paquetes actuales.	1.5			
3.6	Cálculo de las probabilidades de transición.	Exposición de trabajos relacionados con la unidad por parte de los alumnos. El material didáctico a emplear es: el pizarrón láminas y software educativo.	3.0			

ASIGNATURA: Procesos Estocásticos **CLAVE:** M739 **HOJA:** 5 **DE:** 6.

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.				
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.	Trabajos en el aula de Cómputo utilizando los paquetes actuales.	1.5			
5.4	Cotización en el mercado de opciones.	Exposición de trabajos relacionados con la unidad por parte de los alumnos.	1.5			
5.4.1	Teorema de arbitraje.	El material didáctico a emplear es: el pizarrón láminas y software educativo.	3.0			
5.4.2	Modelo de Black-Scholes para cotizar una opción. Ruido blanco.		1.5			
5.5	Procesos Gausianos.		3.0			
5.6	Procesos estacionarios.		3.0			
5.7	Análisis de un proceso estacionario débil.		1.5			
5.8						

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		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.