



PROGRAMA DE ESTUDIO	Programa educativo:	Licenciatura en Actuaría
	Área de formación :	Sustantiva Profesional
Cadenas de Markov	Horas teóricas:	3
	Horas prácticas:	2
	Total de horas:	5
	Total de créditos:	8
	Clave:	F1119
	Tipo :	Asignatura
	Carácter de la asignatura:	Obligatoria
Programa elaborado por:	Dr. Heliodoro Daniel Cruz Suárez Dr. Aroldo Pérez Pérez	
Fecha de elaboración:	Agosto de 2004	
Fecha de última actualización:	Julio de 2010	

Seriación explícita	Si
Asignatura antecedente	Asignatura Subsecuente
Estadística Matemática	

Seriación implícita	Sí
Conocimientos previos:	Elementos básicos de probabilidad y estadística matemática.

Presentación
La teoría de Cadenas de Markov es una rama ampliamente desarrollada de la probabilidad, con aplicaciones importantes. Se han desarrollado métodos estocásticos que han permitido una comprensión más clara de algunos problemas de tipo



aleatorio. En las aplicaciones, las cadenas de Markov son de gran utilidad en la estadística, la ingeniería, la física, la química, la biología, la economía, las telecomunicaciones, etc. Las cadenas de Markov juegan un papel fundamental en cualquier tema de aplicación donde sea necesario considerar modelos matemáticos que tomen en cuenta factores aleatorios.

Objetivo General

Dominar modelos estocásticos básicos.

Competencias que se desarrollaran en esta asignatura

Habilidad para modelar fenómenos estocásticos.
 Capacidad para determinar las distribuciones en fenómenos estocásticos.
 Actitud positiva, innovadora y emprendedora en cada una de las actividades que se desarrollan en el curso tanto en lo individual como en grupo.
 Responsabilidad y honestidad en el desarrollo y reporte de las actividades que se realizan en el curso.

Competencias del perfil de egreso que apoya esta asignatura

Capacidad de abstracción, incluido el desarrollo lógico de teorías matemáticas y las relaciones entre ellas.
 Capacidad para formular problemas en lenguaje matemático, de forma tal que se faciliten su análisis y su solución, así como interpretar las soluciones en sus contextos originales y tomar decisiones.
 Disciplina y hábitos de estudio que le permitan superarse constantemente para afrontar nuevos retos.
 Actitud positiva para colaborar en equipos interdisciplinarios.

Escenario de aprendizaje

Salón de clases, biblioteca, sala de cómputo, congresos y conferencias.

Perfil sugerido del docente

Licenciado en Matemáticas, preferentemente con Posgrado en Matemáticas.



Contenido Temático

Unidad No.	1	Probabilidad
Objetivo particular		Dominar la teoría básica de probabilidad.
Hrs. Estimadas		20

Temas	Resultados del aprendizaje	Sugerencias didácticas	Estrategias y criterios de evaluación
1.1. Definición de probabilidad y cálculo de probabilidades. 1.1.1. Espacio muestral, eventos y probabilidad de un evento. 1.1.2. Probabilidad condicional. 1.1.3. Eventos independientes. 1.1.4. Fórmula de Bayes. 1.2. Variables aleatorias discretas y continuas: Poisson, exponencial y gamma. 1.3. Distribución conjunta de variables aleatorias.	Conocimiento de los conceptos y propiedades de la teoría de probabilidad. Habilidad para calcular probabilidades de eventos numéricos en una o dos dimensiones.	Exposiciones del profesor del tema en cuestión. Trabajar en el salón de clase con equipos, para abordar algunos conceptos y problemas que después serán expuestos para llegar a un consenso del grupo. Trabajar ejercicios en clase en donde, profesor y alumnos se vean involucrados para dar alguna estrategia de solución y resolverlos Dejar ejercicios extraclase a los alumnos para reforzar el objetivo.	Preguntas escritas. Preguntas orales. Resolver ejercicios dentro o fuera de clase.



1.4. Funciones generadoras de momentos.			
1.5. Teoremas límites.			

Unidad No.	2	Probabilidad Condicional y Esperanza Condicional
Objetivo particular	Conocer los conceptos de probabilidad y esperanza condicional y resolver problemas que involucren estos conceptos.	
Hrs. Estimadas	20	

Temas	Resultados del aprendizaje	Sugerencias didácticas	Estrategias y criterios de evaluación
2.1. Probabilidad condicional y esperanza condicional para variables discretas y continuas. 2.2. Cálculo de esperanzas condicionales. 2.3. Cálculo de probabilidades condicionales.	Conocimiento de los conceptos de probabilidad y esperanza condicional. Habilidad para calcular probabilidad y esperanza condicional.	Exposiciones del profesor del tema en cuestión. Trabajar en el salón de clase con equipos, para abordar algunos conceptos y problemas que después serán expuestos para llegar a un consenso del grupo. Trabajar ejercicios en clase en donde, profesor y alumnos se vean involucrados para dar alguna estrategia de solución y resolverlos Dejar ejercicios extraclase a los alumnos para reforzar el objetivo.	Preguntas escritas. Preguntas orales. Resolver ejercicios dentro o fuera de clase.



Unidad No.	3	Cadenas de Markov
Objetivo particular	Comprender el concepto de proceso estocástico, en particular el concepto de cadena de Markov.	
Hrs. Estimadas	25	

Temas	Resultados del aprendizaje	Sugerencias didácticas	Estrategias y criterios de evaluación
3.1. Definición de proceso estocástico. 3.2. Definición de proceso de Markov y cadena de Markov. 3.3. Ecuaciones de Chapman-Kolmogorov. 3.4. Clasificación de estados en cadenas de Markov. 3.5. Propiedades a largo plazo en cadenas de Markov. 3.6. Estados absorbentes. 3.7. Cadenas de Markov de parámetro continuo.	Comprensión de la definición de proceso estocástico. Habilidad para calcular la matriz de probabilidad de transición de n pasos. Habilidad para calcular las probabilidades de absorción. Habilidad para calcular las probabilidades de estado estable.	Exposiciones del profesor del tema en cuestión. Trabajar en el salón de clase con equipos, para abordar algunos conceptos y problemas que después serán expuestos para llegar a un consenso del grupo. Trabajar ejercicios en clase en donde, profesor y alumnos se vean involucrados para dar alguna estrategia de solución y resolverlos. Dejar ejercicios extraclase a los alumnos para reforzar el objetivo.	Preguntas escritas. Preguntas orales. Resolver ejercicios dentro o fuera de clase.



Unidad No.	4	Líneas de Espera
Objetivo particular	Modelar líneas de espera con la teoría de cadenas de Markov.	
Hrs. Estimadas	15	

Temas	Resultados del aprendizaje	Sugerencias didácticas	Estrategias y criterios de evaluación
4.1. Estructura básica de un modelo de colas. 4.2. Papel de las distribuciones de Poisson y exponencial: proceso de llegadas y proceso de salida. 4.3. Procesos de colas con llegadas y salidas combinadas: proceso de nacimiento y muerte. 4.4. Modelos de colas: 4.4.1. M/M/s 4.4.2. Variación de cola finita al modelo M/M/s: M/M/s/K. 4.4.3. Variación de fuente de entrada finita al modelo M/M/s. 4.4.4. Modelo con ta-	Identificación de la estructura básica de un modelo de colas. Aplicación de un modelo de colas a un proceso estocástico.	Exposiciones del profesor del tema en cuestión. Trabajar en el salón de clase con equipos, para abordar algunos conceptos y problemas que después serán expuestos para llegar a un consenso del grupo. Trabajar ejercicios en clase en donde, profesor y alumnos se vean involucrados para dar alguna estrategia de solución y resolverlos Dejar ejercicios extraclase a los alumnos para reforzar el objetivo.	Preguntas escritas. Preguntas orales. Resolver ejercicios dentro o fuera de clase.



<p>sas de servicio y/o tasas de llegadas dependientes del estado del sistema.</p> <p>4.5. Modelo de colas con distribuciones no exponenciales.</p> <p>4.6. Modelo de colas con disciplina de prioridades.</p>			
---	--	--	--

Bibliografía básica	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4. 5. 6. 	<p>Hernández, L. O. (1981). Procesos estocásticos: Introducción a la teoría de colas. Morelos: 2º Coloquio del Departamento de Matemáticas del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN.</p> <p>Hsu, H. (1997). Probability, random variables, & random processes. USA: Schaum's Outlines Series: McGraw-Hill.</p> <p>Karlin, S., Taylor, H. M. (1975). A first course in stochastic processes. 2nd ed. USA: Academic Press.</p> <p>Lawler, G. F. (2006). Introduction to Stochastic Processes. 2nd ed. USA: Chapman & Hall/CRC.</p> <p>Parzen, E. (1999). Stochastic processes. USA: Society for Industrial and Applied Mathematics.</p> <p>Ross, S. M. (2007). Introduction to probability models, 9th ed. USA: Academic Press.</p>

Bibliografía complementaria	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 4. 	<p>Bailey, T. J. N. (1964). The elements of stochastic processes: with applications to the natural sciences. USA: Wiley.</p> <p>Bhat, N. U. (2008). An introduction to queueing theory: Modeling and analysis in applications. Boston: Birkhäuser.</p> <p>Falmagne, J-C. (2003). Lectures in elementary probability theory and stochastic processes. USA: McGraw-Hill.</p> <p>Taha, H. A. (2004). Investigación de operaciones. 7^a ed. México: Pearson Educación.</p>