

### PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
MA4401	Procesos de Markov			
Nombre en Inglés				
Markov processes				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	2	5
Requisitos			Carácter del Curso	
MA3401 Probabilidades, (MA3802 Teoría de la Medida/Autor)			Obligatorio Licenciatura	
Resultados de Aprendizaje				
<p>El alumno conoce y aplica los conceptos básicos de la teoría de cadenas de Markov y la teoría de renovación, la clasificación de cadenas, los teoremas límites y los modelos básicos: procesos de nacimiento y muerte, procesos de ramificación y modelos de la teoría de colas. El estudiante sabe usar tiempos aleatorios y puede modelar fenómenos en telecomunicaciones, genética, procesos de origen industrial, entre otros.</p>				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>Clases de cátedra expositivas. Clases auxiliares: exposición de problemas y resolución de problemas guiados.</p>	<p>2 ó 3 controles parciales y un examen final. Es deseable que existan tareas para complementar la evaluación.</p>

### Resumen de Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
<b>1</b>	<b>Cadenas de Markov tiempo discreto</b>	<b>6,5</b>
<b>2</b>	<b>Procesos de Renovación</b>	<b>3,0</b>
<b>3</b>	<b>Acoplamiento</b>	<b>1,5</b>
<b>4</b>	<b>Cadenas de Markov tiempo continuo</b>	<b>4,0</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>15,0</b>

### Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
1	Cadenas de Markov en tiempo discreto.	6,5	
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía	
Cadenas de Markov en tiempo discreto. Definiciones. Matriz de transición. Representación canónica. Tiempos de parada y propiedad markoviana fuerte. Clasificación de estados. Recurrencia y recurrencia positiva. Teoremas límites para cadenas de Markov. Cadenas estacionarias. Estudio de ejemplos: paseos aleatorios, nacimiento y muerte, ramificación.	El estudiante conoce la propiedad Markoviana y la estudia con tiempos de parada, la clasificación de cadenas, los teoremas límites y los principales ejemplos: nacimiento y muerte, ramificación	Capítulos 2 y 3 S. Karlin, H. Taylor, Capítulo 4 S. Ross, Capítulo I de S. Asmussen Capítulo XV y XVI W. Feller.	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
2	Procesos de Renovación	3,0	
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía	
Procesos de Poisson. Procesos de Renovación. Ecuaciones de renovación. Procesos de Renovación en equilibrio. Teorema clave de la renovación y distribuciones asintóticas. Paradoja del tiempo de parada. Ejemplo: Procesos de renovación con recompensa	El estudiante conoce los modelos básicos la teoría de renovación, la ecuación tipo renovación, y su conducta asintótica y modelos básicos	Capítulo 3 de S. Ross, Capítulo 5 de S. Karlin y H. Taylor Capítulo XIII W. Feller.	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
3	Acoplamiento	1,5	
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía	
Acoplamiento. Convergencia geométrica de cadenas finitas. Teorema clave de la renovación caso discreto	El estudiante conoce técnicas de acoplamiento. Desarrolla ideas intuitivas sobre esta técnica y las aplicaciones en cadenas de Markov	Capítulo 8 de S. Ross.	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Cadenas de Markov a tiempo continuo	4,0
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
Cadenas de Markov a tiempo continuo. Generador. Ecuaciones backward y forward. Construcción y condiciones de no-exploración. Procesos de nacimiento y muerte y procesos de ramificación. Ejemplos: teoría de colas M/M/s, M/G/1, G/M/1.	El estudiante conoce la modelación en tiempo continuo: el rol de la distribución exponencial, el fenómeno de explosión, los principales ejemplos; y modela teoría de colas.	Capítulos 5 de S. Ross, Capítulo 4 de S. Karlin y H. Taylor, Capítulo 2 de S. Asmussen, Capítulo XVII W. Feller.

Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asmussen S., Applied Probability and Queues. Wiley (1987).</li> <li>- Brémaud P., Markov Chains, Gibbs Fields, Monte Carlo Simulation, and Queues. Springer-Verlag (1999).</li> <li>- Chow S. y Teicher H., Probability Theory. Independence, Interchangeability, Martingales. Springer-Verlag (1978).</li> <li>- Chung K., Markov Chains with Stationary Transition Probabilities. Springer-Verlag (1980).</li> <li>- Feller W., An Introduction to Probability Theory and its Applications. Wiley. Vol. 1 (1966), Vol 2 (1971).</li> <li>- Karlin S. y Taylor H., A First Course in Stochastic Processes. Academic Press (1975).</li> <li>- Norris J. R., Markov Chains. Cambridge University Press (1997).</li> <li>- Ross S., Stochastic Processes, Wiley (1983).</li> </ul>

Vigencia desde:	Otoño 2019
Revisado por:	Daniel Remenik (Jefe Docente)