



Programa de estudio de experiencia educativa

1. Área académica

Área Académica Técnica

2.-Programa educativo

Licenciatura en Matemáticas

3.- Campus

Xalapa

4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Matemáticas

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
	Procesos Estocásticos I	AFT	-----

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas Ninguna	Equivalencia (s)
9	3	3	6	Ninguna

9.-Modalidad	10.-Oportunidades de evaluación
Curso-Taller	Todas

11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Ninguno	Ninguno

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal (una o dos palabras fijas)	Máximo	Mínimo
Grupal	25	3



13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos) (30)

14.-Proyecto integrador (100)

Academia de Métodos Matemáticos	---
---------------------------------	-----

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
19 de enero del 2020		

16.-Nombre de los académicos que participaron

Jorge Álvarez Mena y Raquiel Rufino López Martínez
--

17.-Perfil del docente

Licenciatura en Matemáticas o posgrado en la disciplina de Matemáticas
--

18.-Espacio

19.-Relación disciplinaria (60)

IPA	Interdisciplinaria
-----	--------------------

20.-Descripción

<p><i>Esta experiencia educativa (EE) se sitúa en el área de formación terminal, con seis horas a la semana, tres de teoría y tres de práctica, para un total de 9 créditos. En esta EE se aborda el estudio de los conceptos fundamentales de procesos estocásticos que permiten afrontar el estudio de los fenómenos donde interviene el azar de manera dinámica. Además, se continúa con el estudio del paradigma de modelación estocástico, que inició con la EE probabilidad, con lo cual estudiante complementa su formación profesional.</i></p>

21.-Justificación

<p><i>En la realidad existen fenómenos estocásticos o aleatorios en los cuales el futuro únicamente depende del presente y no del pasado, es decir, fenómenos donde su historia no es importante para conocer la dinámica del proceso. Este tipo de fenómenos, se les conoce como cadenas de Markov y han experimentado una importante aplicación real en el ámbito de los negocios y las finanzas, entre otros. Para abordar dichos fenómenos se requiere del conocimiento básico de procesos estocásticos, en particular de las propiedades fundamentales de las cadenas de Markov. Con esta EE el estudiante adquiere los conocimientos básicos y las herramientas de trabajo, que le permitirá resolver problemas donde se requiera del uso de Procesos Markov. Por esta razón, el curso Procesos Estocásticos I es indispensable en el modelado estocástico, ya que le permitirá resolver problemas donde se requiera del uso de Procesos Estocásticos; así como, continuar estudios más avanzados en esta misma área de conocimiento.</i></p>



--

22.-Unidad de competencia

El estudiante deduce propiedades o resultados básicos de procesos estocásticos y los aplica para resolver problemas asociados a fenómenos de la realidad sometidos a condiciones de incertidumbre; lo cual contribuirá en su formación como profesionista en Matemáticas, permitiéndole participar en organismos o instituciones públicas o privadas, así como en centros de investigación, donde se necesite resolver algún problema que requiera del uso de procesos estocásticos; manteniendo siempre una actitud ética, responsable, honesta, abierta a la crítica y la autocrítica, autorreflexiva y superación constante.

23.-Articulación de los ejes

Esta EE tiene relación con el eje teórico, ya que el estudiante se apropia de conocimientos y resultados de la Procesos Estocásticos con el eje heurístico, al utilizar estos conocimientos y técnicas para resolver problemas mediante la modelación de fenómenos aleatorios de la realidad; con el eje axiológico, dado el modelo educativo integral y flexible, que propicia en los estudiantes valores, tales como: la ética profesional, la responsabilidad, la honestidad, el espíritu crítico y autocrítico, la autorreflexión y el autoaprendizaje.

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
-----------------	--------------------	--------------------



<p>Introducción y motivación</p> <p>1.1 Definiciones elementales.</p> <p>1.2 Tipos de procesos estocásticos, clasificación general.</p> <p>1.3 Ejemplos de procesos estocásticos. Motivación.</p> <p>Cadenas de Markov con espacio de estados finito y numerable</p> <p>2.1 Definiciones elementales:</p> <p>2.1.1 Probabilidades de transición, distribución inicial, matriz de transición.</p> <p>2.1.2 Ejemplos, incluyendo caminata aleatoria, cadenas de nacimiento y muerte, proceso de ramificación, cadena de Ehrenfest.</p> <p>2.2 Distribución conjunta, ecuaciones de Chapman-Kolmogorov.</p> <p>2.3 Tiempos de llegada y tiempos de absorción.</p> <p>2.4 Clasificación de estados, recurrencia y transitoriedad.</p> <p>2.5 Descomposición del espacio de estados.</p> <p>2.6 Distribución invariante. Para espacio de estados finito: cadenas regulares y teorema fundamental de convergencia, con demostración. Ejemplos y aplicaciones.</p>	<p>Identifica y clasifica tipos de procesos estocásticos</p> <p>.</p> <p>Deduce los conceptos y propiedades fundamentales de la cadenas de Markov</p> <p>.</p> <p>Deduce las propiedades fundamentales del proceso de Poisson, Martingalas y Movimiento browniano</p> <p>Aplica los conocimiento adquiridos en la solución de problemas relacionados con finanzas</p> <p>.</p>	<p>Identifica y resuelve problemas de procesos estocásticos utilizando los conocimientos y habilidades obtenidas durante el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera independiente, sometiéndolo sus resultados a la crítica de sus compañeros, para con una actitud honesta y objetiva, asimile las mismas y autorreflexione en aras de lograr un aprendizaje significativo. De igual manera crítica de forma constructiva y transparente los resultados obtenidos por sus compañeros, con respeto y ética. Así mismo, cumple con responsabilidad y disciplina sus obligaciones derivadas del proceso de aprendizaje, en cuanto a entregas de tareas extraclase, participación en las clases prácticas y otras actividades.</p>
---	--	---



<p>2.7 Cadenas de Markov con espacio de estados numerable: recurrencia, irreducibilidad, periodicidad, distribución estacionaria y enunciado del teorema fundamental de convergencia.</p> <p>2.8 Simulación de Cadenas de Markov. Verificación de Propiedades Teóricas mediante la simulación. Procesos de Poisson</p> <p>3.1 Diferentes definiciones del proceso de Poisson y su equivalencia. Propiedades.</p> <p>3.2 Distribución de tiempos de espera, del tiempo de espera entre llegadas y distribución condicional de los tiempos de llegada dado el valor del proceso.</p> <p>3.3 Generalizaciones: Proceso de Poisson compuesto y riesgo, Proceso Poisson no homogéneo.</p> <p>3.4 Simulación de los procesos de Poisson, Poisson compuesto y Riesgo. Estimación de la intensidad.</p> <p>Martingalas en tiempo discreto</p> <p>4.1 Definiciones, propiedades y ejemplos.</p> <p>4.2 Tiempos de paro. 4.3</p>		
--	--	--



<p>Enunciar los teoremas del paro opcional y de convergencia. Movimiento browniano</p> <p>5.1 Definición y propiedades. 5.2 Caminatas aleatorias y movimiento Browniano. 5.3 Tiempos de llegada, el problema de la ruina del jugador. 5.4 Movimiento Browniano Geométrico. 5.5 Aplicaciones; valuación de opciones. Teorema del arbitraje y fórmula de Black-Scholes para valorar opciones. 5.6 Simulación. Estimación de parámetros y distintos tiempos de llegada.</p>		
---	--	--

25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
Exposición con apoyo tecnológico variado -Investigación documental -Analogías -Discusión de problemas -Aprendizaje basado en problemas (ABPs) -Aprendizaje basado en proyectos (ABPy) -Aprendizaje basado en TIC -Problemario -Planteamiento de hipótesis -Aprendizaje autónomo -Aprendizaje cooperativo.	Atención a dudas y comentarios -Preguntas detonadoras -Preguntas metacognitivas -Explicación de procedimientos -Recuperación de saberes previos -Asesorías grupales -Asignación de tareas -Supervisión de trabajos



26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
Libros -Antologías -Software -Videos -Páginas -Presentaciones -Cartel	Proyector/cañón -Pantalla -Tablet -Carteles -Pizarrón -Computadoras
web	

27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Pruebas parciales	Responder de forma correcta los reactivos, con buena redacción, ortografía, letra y debidamente ordenada.	Aula	40
Participación en clases prácticas	Resolver ejercicios y problemas de forma correcta, explicando el procedimiento con buena dicción y dominio de conceptos.	Aula	5
Entrega de tarea en tiempo y forma, con limpieza y claridad	Resolver ejercicios y problemas de forma correcta, explicando el procedimiento con buena redacción y dominio de conceptos.	Aula	10



Examen ordinario	final	Responder de forma correcta los reactivos, con buena redacción, ortografía, letra y debidamente ordenada.	Aula	45
Todos los tipos establecidos en el reglamento (Ex. Final extraordinario, a Titulo de suficiencia. Última oportunidad)		Responder de forma correcta los reactivos, con buena redacción, ortografía, letra y debidamente ordenada..	Aula	100

28.-Acreditación

Para acreditar la experiencia educativa, el estudiante tiene que alcanzar como mínimo y en promedio el 60% de las evidencias de desempeño.

29.-Fuentes de información

Básicas

Ross, S. M. (1996). *Stochastic processes (2a ed.)*. New York: Wiley Series in Probability and Statistics: Probability and Statistics. John Wiley & Sons Inc.

Ross, S. M. (2000). *Introduction to probability models (7a ed.)*. Harcourt/Academic Press, Burlington, MA.

Hoel, P. G., Port, S. C., & Stone, C. J. (1972). *Introduction to stochastic processes*. Houghton Mifflin Co., Boston, Mass.

Rincón, L. (2012). *Introducción a los procesos estocásticos*. Las Prensas de Ciencias, UNAM.

Taylor, H. M. & Karlin, S. (1994). *An introduction to stochastic modeling*. Boston: Academic Press Inc.

Norris, J. R. (1998). *Markov Chains*. Cambridge Series in Statistical and Probabilistic Mathematics. Cambridge: Cambridge University Press.

Ross, S. M. (1996). *Stochastic processes*. Wiley Series in Probability and Statistics: Probability and Statistics (2a ed.). New York: John Wiley & Sons Inc.

Ross, S. M. (2000). *Introduction to probability models (7a ed.)*. Burlington: Harcourt/Academic Press. Para Cadenas de Markov y simulación:

Caballero, M. E., Rivero, V.M., Uribe, G. & Velarde, C. (2004). *Cadenas de Markov. Un enfoque elemental*. Número 29 en Textos Nivel Medio.

Complementarias



Brzezniak, Z. y Zastawniak, T. (1999). *Basic stochastic processes*. Londres: Springer Undergraduate Mathematics Series, A course through exercises. Springer-Verlag Londres Ltd.

Chung, K. L. (1979). *Elementary probability theory with stochastic processes (3a ed.)*. Nueva York: Serie Undergraduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag.

Chung, K. L. (1982). *Lectures from Markov processes to Brownian motion*. New York: Springer-Verlag.

Feller, W. (1968). *An introduction to probability theory and its applications, Volumen I y II, (3a ed.)*. New York: John Wiley & Sons Inc.

Feller, W. (1968). *An introduction to probability theory and its applications, Volumen I*. New York: John Wiley & Sons Inc.

Feller, W. (1971). *An introduction to probability theory and its applications, Volumen II*. New York: John Wiley & Sons Inc.

Grimmet G. R. & Stirzaker, D. R. (2001). *Probability and Random Processes (3a ed.)*. Oxford University Press.

Karlin, S. y Taylor, H. (1975). *A first course in stochastic processes (2a ed.)*. Nueva York-Londres: Academia Press.

Papoulis, A. (1984). *Probability, random variables, and stochastic processes (2a ed.)*. Nueva York: McGraw-Hill Series in Electrical Engineering, Communications and Information Theory.

Resnick, Sidney I. (1992). *Adventures in Stochastic Processes*. Boston: Birkhauser.

Resnick, Sidney I. (1999). *A Probability Path*. Boston: Birkhauser.