

UNIDAD CUAJIMALPA		DIVISION CIENCIAS NATURALES E INGENIERIA		1 / 4	
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMATICAS APLICADAS					
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE			CRED.	8
4600094	PROCESOS ESTOCASTICOS			TIPO	OPT.
H.TEOR. 3.0	SERIACION AUTORIZACION			TRIM.	
H.PRAC. 2.0				VII AL XII	

**OBJETIVO(S) :**

Objetivos Generales:

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

1. Comprender y utilizar los conceptos y herramientas básicas que se utilizan en procesos estocásticos.
2. Usar la teoría básica de procesos estocásticos en problemas de aplicación, a biología, finanzas, física-matemática y otros.
3. Resolver problemas cuyo comportamiento dinámico sea incierto o impredecible.

**CONTENIDO SINTETICO:**

1. Cadenas de Markov en espacios de estados numerables.
  - Definición propiedad de Markov.
  - Distribución inicial y matriz de transición y los estados absorbentes.
  - Ejemplos: la cadena con 2 estados y caminatas aleatorias con dos estados absorbentes.
  - Tiempos de primera entrada y de primer regreso. Estados recurrentes y transitorios. Criterios de recurrencia.
2. Irreducibilidad y periodicidad.
  - Cadenas transitorias y recurrentes.
  - Ejemplos: caminatas aleatorias (simétricas y no simétricas) en  $ZK$ . Cadenas con espacio de estados finitos.
  - Estados aperiódicos y cadenas irreducibles aperiódicas. Caminatas aleatorias como ejemplo de una cadena periódica.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 4600094

PROCESOS ESTOCASTICOS

- Cadenas irreducibles recurrentes positivas. Los promedios de los números de regresos y ley de los grandes números para regresos.
- Ejemplos: cadenas con espacio de estados finito y el proceso de nacimiento y muerte.
- Distribuciones estacionarias y versiones estacionarias de la cadena. Existencia y unicidad de la distribución estacionaria para cadenas irreducibles y recurrentes positiva. Ejemplos.

## 3. Convergencia.

- Teorema sobre la convergencia a la distribución estacionaria para cadenas aperiódicas, y irreducibles recurrentes positivas.
- Teorema sobre la convergencia geométrica para cadenas con espacio de estados finitos. Ejemplo: el número de clientes en modelos de colas.

## 4. Algunos procesos en tiempo continuo con incrementos independientes y estacionarios.

- El concepto de procesos con incrementos independientes y estacionarios. Probabilidades de transición. Propiedad de Markov. Ejemplos.
- La definición del proceso de Poisson como un proceso de conteo. Las distribuciones de  $P(t)$  y ejemplos de aplicación.
- Independencia y distribución de los intervalos entre saltos para el proceso de Poisson.
- El proceso de Poisson compuesto. Fórmula de Wald. El modelo clásico de riesgo. El concepto de la probabilidad de ruina.
- La definición del proceso de Wiener. Interpretación como límite de caminatas aleatorias. Las probabilidades de transición, la distribución de los incrementos.
- Propiedades de las trayectorias del proceso de Wiener y su relación con las caminatas aleatorias.

## MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Se recomienda:

Exponer la teoría e introducir los conceptos mediante ejemplos tomados de problemas, tanto matemáticos como de otras disciplinas, resaltando los aspectos conceptuales en forma intuitiva.

Promover entre los alumnos la discusión, planteamiento y solución de problemas de aplicación a diferentes disciplinas.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 4600094

PROCESOS ESTOCASTICOS

Solicitar tareas tipo proyecto en las cuales se desarrollen las ideas tanto rigurosas como prácticas en la construcción de modelos cuya solución involucre la aplicación de las técnicas de los procesos estocásticos.

Constituir en el aula una cultura de enseñanza-aprendizaje que valore la argumentación, la elaboración y prueba de modelos y la exploración de los conceptos matemáticos del curso, así como su relevancia en la respuesta a problemas prácticos en ciencias naturales e ingeniería.

Diseño de experiencias de aprendizaje por problemas tanto teóricos como de aplicación en donde el profesor conduce el proceso y los alumnos participan activamente, fomentando el trabajo en equipo.

Sostener reuniones periódicas de los profesores de los diversos grupos de este curso a lo largo del trimestre, con el fin de discutir el desarrollo del curso, evaluando y mejorando el proceso de conducción del aprendizaje, concebir los ejemplos y ejercicios presentados, así como elaborar las tareas y notas de clase, las evaluaciones periódicas y la evaluación terminal

**MODALIDADES DE EVALUACION:**

Evaluación Global:

Se ponderarán las siguientes actividades a criterio del profesor:

- Entrega de ejercicios o proyectos.
- Evaluaciones periódicas escritas de los temas del curso.
- Participación en los procesos de planteamiento y solución de problemas tanto en las sesiones teóricas como en las prácticas.
- Evaluación terminal.

Evaluación de Recuperación:

- El alumno deberá presentar una evaluación crítica que contemple todos los contenidos de la unidad de enseñanza-aprendizaje.
- No requiere inscripción previa a la UEA.

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

1. Breiman, L., Probability and stochastic processes with a view toward



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 4600094

PROCESOS ESTOCASTICOS

- applications; Houghton Mifflin Company, USA, 1969.
2. Brzezniak, Z. y Zastawniac, T., Basic stochastic processes; Springer, USA, 2000.
  3. Cinlar, E., Introduction to stochastic processes; Prentice Hall, USA, 1975.
  4. Hoel, P. G., Port, S. C. y Stone, Ch. J., Introduction to stochastic processes; Houghton Mifflin Company, USA, 1970.
  5. Kao, E. P. C., An introduction to stochastic processes; Wadsworth Publishing Company, Thompson Publishing Inc, USA, 1997.
  6. Lamperti, J.W., Stochastic processes and applications; Applied math Sciences, Springer Verlag, USA, 1997.
  7. Lawler, G. F., Introduction to stochastic processes; Chapman & Hall, USA, 1995.
  8. Ross, S. M., Stochastic processes; Wiley, USA, 1983.
  9. Rozanov, Y., Procesos aleatorios (curso resumido); MIR, Moscú, 1973.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 129

EL SECRETARIO DEL COLEGIO