UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS

SÍLABO

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Curso	:	Procesos estocásticos
1.2 Código	:	MA352
1.3 Programa Académico	:	Computación Científica
1.4 Créditos	:	5
1.5 Prerrequisitos	:	▪ MA351. Estadística y Probabilidades. (6^{to} Sem) ▪ MA210. Cálculo III. (4^{to} Sem) ▪ CS261. Inteligencia Artificial. (7^{mo} Sem)
1.6 Tipo de curso	:	Electivo
1.7 Área de Estudios	:	Estudios Generales
1.8 Número de Semanas	:	16
1.9 Horas por semana	:	3 HT; 4 HP;
1.10 Ciclo	:	I
1.11 Modalidad de aprendizaje	:	Presencial
1.12 Periodo Académico	:	2026-I
1.13 Inicio del semestre	:	
1.14 Fin del semestre	:	

2. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

3. INTRODUCCIÓN AL CURSO

Este curso introduce la teoría de procesos estocásticos, proporcionando las bases matemáticas para el estudio de sistemas que evolucionan aleatoriamente en el tiempo. Desarrolla habilidades para modelar fenómenos aleatorios en finanzas, ingeniería y ciencias mediante cadenas de Markov, procesos de Poisson y movimiento browniano, con aplicaciones en simulación y análisis de sistemas estocásticos.

4. OBJETIVOS

- Comprender los conceptos fundamentales de procesos estocásticos
- Modelar sistemas usando cadenas de Markov en tiempo discreto y continuo
- Analizar procesos de Poisson y sus aplicaciones
- Aplicar procesos estocásticos a problemas en finanzas y ciencias

5. RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

ABET-1) Habilidad para identificar, formular y resolver problemas técnicos o científicos ampliamente definidos mediante la aplicación de conocimientos de matemáticas y ciencias y/o temas técnicos en áreas relevantes para la disciplina. (Usage)

ABET-3) Habilidad para desarrollar y llevar a cabo experimentos o probar hipótesis, analizar e interpretar datos y utilizar el juicio científico para obtener conclusiones. (Usage)

6. TEMAS

Unidad 1: Probabilidad Avanzada y Procesos Estocásticos (20 horas)	
Resultados esperados: ABET-1,ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Fundamentos de probabilidad medida-teórica ▪ Variables aleatorias y distribuciones ▪ Caracterización de procesos estocásticos ▪ Cadenas y procesos de Markov ▪ Movimiento browniano y procesos de difusión	▪ Aplicar conceptos medida-teóricos a espacios de probabilidad [Familiarizarse] ▪ Caracterizar diferentes tipos de procesos estocásticos [Evaluar] ▪ Analizar cadenas de Markov para comportamiento transitorio y en estado estacionario [Usar] ▪ Modelar sistemas usando procesos estocásticos en tiempo continuo [Usar]
Lecturas : [**Ross2019**], [**Karlin2014**]	

Unidad 2: Simulación de Sistemas Discretos (20 horas)	
Resultados esperados: ABET-1,ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Teoría de colas y modelos ▪ Autómatas celulares y modelos basados en agentes ▪ Métodos de simulación Monte Carlo ▪ Cadenas y procesos de Markov ▪ Simulación de eventos discretos	▪ Formular y analizar modelos simples de colas [Usar] ▪ Implementar autómatas celulares y simulaciones basadas en agentes [Usar] ▪ Aplicar métodos Monte Carlo para simulación probabilística [Usar] ▪ Analizar cadenas de Markov para transiciones de estado y comportamiento en estado estacionario [Evaluar] ▪ Diseñar simulaciones de eventos discretos para análisis de sistemas [Usar]
Lecturas : [**Ross2019**], [**Karlin2014**]	

Unidad 3: Inferencia Estadística Computacional (20 horas)	
Resultados esperados: ABET-1,ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Estimación de Máxima Verosimilitud (MLE) ▪ Métodos de inferencia bayesiana ▪ Métodos de Monte Carlo mediante Cadenas de Markov (MCMC) ▪ Algoritmo Expectación-Maximización (EM) ▪ Remuestreo bootstrap y jackknife	▪ Implementar Estimación de Máxima Verosimilitud para varias distribuciones [Usar] ▪ Aplicar métodos bayesianos para estimación de parámetros [Usar] ▪ Implementar algoritmos MCMC para muestreo posterior [Usar] ▪ Usar el algoritmo EM para modelos con variables latentes [Usar] ▪ Aplicar métodos bootstrap para intervalos de confianza [Usar]
Lecturas : [**Ross2019**], [**Karlin2014**]	

Unidad 4: Simulación de Sistemas Continuos (20 horas)	
Resultados esperados: ABET-1,ABET-3	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Modelos de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDOs) ▪ Modelos de Ecuaciones Diferenciales Parciales (EDPs) ▪ Métodos de diferencias finitas para EDPs ▪ Selección e implementación de solucionadores ▪ Sistemas stiff y métodos adaptativos	▪ Formular modelos de EDOs y EDPs para sistemas físicos [Usar] ▪ Implementar métodos de diferencias finitas para EDPs simples [Usar] ▪ Seleccionar solucionadores numéricos apropiados para diferentes tipos de EDOs/EDPs [Evaluar] ▪ Manejar sistemas stiff usando métodos numéricos apropiados [Usar]
Lecturas : [**Ross2019**], [**Karlin2014**]	

7. PLAN DE TRABAJO

7.1 Metodología

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

7.2 Sesiones Teóricas

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

7.3 Sesiones Prácticas

Las sesiones prácticas se llevan en clase donde se desarrollan una serie de ejercicios y/o conceptos prácticos mediante planteamiento de problemas, la resolución de problemas, ejercicios puntuales y/o en contextos aplicativos.

8. SISTEMA DE EVALUACIÓN

********* EVALUATION MISSING ********

9. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA