

INGENIERIA MATEMATICA

PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL SEPTIMO SEMESTRE

SIMULACION I

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES**

ESCUELA: Escuela Superior de Física y Matemáticas
CARRERA: Ingeniería Matemática
ESPECIALIDAD:
COORDINACIÓN: Academia de Matemáticas
DEPARTAMENTO: Matemáticas

ASIGNATURA: Simulación I
CLAVE: M737 SEMESTRE: Séptimo
CRÉDITOS: 9 VIGENTE: 7 de Agosto de 2000
TIPO DE ASIGNATURA: Teórica
MODALIDAD: Escolarizado

FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Tanto en el sector financiero, como en el industrial, existe una gran variedad de problemas cuya solución no puede darse por medio de fórmulas cerradas, pero que es necesario resolver, o bien replicar un proceso de tipo aleatorio, para lo cual es indispensable que el profesionista del área domine técnicas de simulación estocástica para reproducir el comportamiento y obtener información de fenómenos aleatorios. Problemas como el movimiento de tasas de interés, valuación de diferentes instrumentos financieros, análisis de líneas de producción, etcétera. También es indispensable poder evaluar cuando son útiles las técnicas de simulación para la resolución de problemas. Para esto se debe contar con bases sólidas de probabilidad y estadística, programación en algún lenguaje, manejo de alguna hoja de cálculo, cálculo en una y varias variables y álgebra lineal fundamental.

El conocimiento de los modelos y metodologías de este curso son la base para el curso de Simulación II, así como para los cursos de Ingeniería Financiera y de temas aplicados de finanzas. El curso llevará un porcentaje alto de experiencia del profesor, pero requiere que el alumno se involucre en la lectura de artículos sugeridos por el profesor, para que en clase se analicen mediante una lluvia de ideas y luego una discusión grupal participativa dirigida por el profesor. El análisis de casos específicos se realizarán mediante técnicas de aprendizaje cooperativo.

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Al final del curso el alumno:

Resolverá problemas de índole práctico, a través de las metodologías estudiadas y analizará diferentes sistemas para determinar si es adecuada o no la simulación estocástica en su resolución.

Propondrá un modelo para la resolución de problemas prácticos, tanto financieros como de ingeniería y empleará un software especial para la resolución de problemas, por medio de una computadora.

TIEMPOS TOTALES ASIGNADOS: 81 HRS./SEMESTRE: 81 HRS/SEMANA: 4.5 HRS./TEORIA/SEMESTRE: 81 HRS./PRACTICA/SEMESTRE: 0	PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR: Academia de Ingeniería Matemática REVISÓ: Academia de Ingeniería Matemática AUTORIZADO POR: Dr. RAMÓN S. SALAT FIGOLS DIRECTOR DE LA E.S.F.M. Consejo Técnico Consultivo Escolar FECHA: 3 de Agosto de 2000.	AUTORIZADO POR: Comisión de Planes y Programas de Estudio Consejo General Consultivo.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------

No. UNIDAD:	I	NOMBRE: Números aleatorios								
OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD										
Al finalizar la unidad el alumno:										
Listará las diferentes categorías de simulación.										
Evaluará las ventajas y desventajas de los métodos para generar números pseudoaleatorios.										
Utilizará los números aleatorios para simular procesos.										
1.1	Introducción a la simulación	<ul style="list-style-type: none"> • El curso será cubierto mediante exposición del profesor, complementado con discusión grupal y análisis de casos específicos. Los alumnos revisarán diferentes artículos para enriquecer el análisis. • El alumno resolverá problemas concretos por medio de algún software específico. • El alumno resolverá problemas planteados por el profesor, en pequeños equipos y luego compartir resultados y conclusiones con todo el grupo. • El material didáctico empleado será, el pizarrón, acetatos, láminas y software educativo. 	1			1B, 2C, 3C				
1.2	Generación de números aleatorios		2			1B, 2C, 3C				
1.3	Uso de números aleatorios para evaluar integrales y simular caminatas aleatorias		3			1B, 2C, 3C				
1.4	Aplicaciones, a las finanzas y a la ingeniería.		3			1B, 2C, 3C				

No. UNIDAD:	II	NOMBRE: Generación de variables aleatorias discretas								
OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD										
Al finalizar la unidad el alumno:										
<p>Generará valores para variables aleatorias discretas por medio del método de la transformación inversa.</p> <p>Generará observaciones de variables aleatorias discretas con distribuciones especiales y empleará el método de aceptación y rechazo para generar muestras de variables aleatorias.</p>										
No. DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE B.				
2.1	Método de la transformación inversa	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de manera sistemática y fundamentada del tema por la vía oral, que produzca una participación continua de los alumnos. 	3			1B,2C,3C,5C				
2.2	Generación de variables aleatorias Poisson	<ul style="list-style-type: none"> Los alumnos realizarán una investigación del tema y lo expondrán ya sea por pequeños equipos o de manera individual. 	3			1B,2C,3C,5C				
2.3	Generación de variables binomiales	<ul style="list-style-type: none"> Resolver problemas planteados por el profesor en pequeños equipos y luego compartir resultados y conclusiones con todo el grupo. 	3			1B,2C,3C,5C				
2.4	Método de aceptación-rechazo	<ul style="list-style-type: none"> El material didáctico empleado será, el pizarrón, acetatos, láminas y software educativo. 	3			1B,2C,3C,5C				
2.5	Enfoque de composición					1B,2C,3C,5C				
2.6	Aplicaciones a problemas concretos					1B,2C,3C,5C				

No. UNIDAD:	III	NOMBRE:	Generación de variables aleatorias continuas			
OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD						
Al finalizar la unidad el alumno:						
<p>Generará valores para variables aleatorias continuas por medio del método de la transformación inversa.</p> <p>Generará observaciones de variables aleatorias continuas con distribuciones especiales.</p> <p>Empleará los valores de variables aleatorias para reproducir modelos financieros y de ingeniería.</p>						
No. DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE B.
3.1	Método de la transformación inversa		3			1B
3.2	Método polar y de Box-Muller para generación de variables aleatorias normales	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de manera sistemática y fundamentada del tema por la vía oral, que produzca una participación continua de los alumnos. 	3			1B
3.3	Generación de un proceso Poisson	<ul style="list-style-type: none"> Realizar una investigación documental para su posterior discusión en grupo. 	2			1B
3.4	Generación de un proceso Poisson no homogéneo	<ul style="list-style-type: none"> Asignar la lectura de diferentes artículos que se pueden consultar en línea. Hacer que los alumnos expongan de manera libre sus ideas dirigidos para aplicar la teoría dada. El material didáctico empleado será, el pizarrón, acetatos, láminas y software educativo. 	2			1B

No. UNIDAD:	IV	NOMBRE:	Enfoque de simulación por medio de eventos discretos							
OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD										
Al finalizar la unidad el alumno:										
<p>Simulará problemas por medio del enfoque de eventos discretos, así como problemas básicos del área financiera y de ingeniería.</p> <p>Resolverá problemas de aplicación, tanto del área financiera como de ingeniería y verificará la validez del modelo que se simula por medio de técnicas estadísticas.</p>										
No. DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE B.				
4.1	Simulación por medio de eventos discretos	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de manera sistemática y fundamentada del tema por la vía oral, que produzca una participación continua de los alumnos. 	3			1B,5C,4C				
4.2	Sistemas de línea de espera con un servidor	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar estudios de casos por parte de los alumnos, para que éstos propongan diversas alternativas de solución a un problema. 	2			1B,5C,4C				
4.3	Simulación de sistemas de línea de espera con dos servidores	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas planteados por el profesor en pequeños equipos y luego compartir resultados y conclusiones con todo el grupo. 	2			1B,5C,4C				
4.4	Modelo de inventario	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas concretos por medio de algún software específico. 	2			1B,5C,4C				
4.5	Problemas de reparación y sustitución de equipo	<ul style="list-style-type: none"> • El material didáctico empleado será, el pizarrón, acetatos, láminas y software educativo. 	2			1B,5C,4C				
4.6	Problema de cómo ejercer una opción		2			1B,5C,4C				
4.7	Verificación del modelo de simulación		2			1B,5C,4C				

No. UNIDAD:	V	NOMBRE: Análisis estadístico de datos simulados.				
OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD						
Al finalizar la unidad el alumno:						
		Estimará la media y varianza muestral de variables aleatorias con diferentes distribuciones por medio de simulación.				
		Calculará intervalos de confianza para la media de una población.				
		Aplicará la técnica de bootstrapping para estimar los errores cuadrados medios, así como técnicas de reducción de varianza en las simulaciones realizadas.				
No. DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE B.
5.1	La media muestral y la varianza muestral	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de manera sistemática y fundamentada del tema por la vía oral, que produzca una participación continua de los alumnos. 	3			1B, 2C, 3C, 4C
5.2	Estimación de intervalos para la media de una población	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una investigación documental para su posterior discusión en grupo. 	3			1B, 2C, 3C, 4C
5.3	Técnica bootstrapping para la estimación de los errores cuadrados medios	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer que los alumnos realicen una investigación del tema y lo expongan ya sea por pequeños grupos o de manera individual. 	3			1B, 2C, 3C, 4C
5.4	Aplicaciones a finanzas e ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas planteados por el profesor en pequeños equipos y luego compartir resultados y conclusiones con todo el grupo 	3			1B, 2C, 3C, 4C
5.5	Técnicas de reducción de varianza	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer que los alumnos expongan de manera libre sus ideas para resolver un problema y después dirigirlos para aplicar la teoría dada. • El material didáctico empleado será, el pizarrón, acetatos, láminas y software educativo. 	3			1B, 2C, 3C, 4C

No. UNIDAD:	VI	NOMBRE: Técnicas de validación estadística									
OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD											
Al finalizar la unidad el alumno:											
<p>Empleará pruebas de bondad de ajuste para validar un modelo propuesto.</p> <p>Validará el supuesto de que un proceso sea Poisson no homogéneo.</p> <p>Resolverá problemas concretos, tanto del área financiera como de ingeniería.</p>											
No. DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE B.					
6.1	Pruebas de bondad de ajuste	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de manera sistemática y fundamentada del tema por el profesor, que produzca una participación continua de los alumnos. 	3			1B, 4C					
6.2	Pruebas de bondad de ajuste cuando algunos parámetros no se especifican	<ul style="list-style-type: none"> Asignar la lectura de diferentes artículos que se pueden consultar en línea. 	3			1B, 4C					
6.3	El problema de dos muestras	<ul style="list-style-type: none"> Los alumnos realizarán investigación del tema y lo expongan ya sea por pequeños equipos o de manera individual. 	2			1B, 4C					
6.4	Validación de la hipótesis de que el proceso es Poisson no homogéneo	<ul style="list-style-type: none"> Resolver problemas planteados por el profesor en pequeños equipos y luego compartir resultados y conclusiones con todo el grupo. 	3			1B, 4C					
6.5	Aplicaciones a problemas de finanzas y de ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> Realizar estudios de casos por parte de los alumnos, para que éstos propongan diversas alternativas de solución a un problema. El material didáctico empleado será, el pizarrón, acetatos, láminas y software educativo. 	3			1B, 4C					

PERIODO		UNIDADES TEMATICAS	PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION		
1°		I, II	70% trabajos semanales, 20% solución de problemas con auxilio de software y 10% participación en clase.		
2°		III	70% trabajos semanales, 20% solución de problemas con auxilio de software y 10% participación en clase.		
3°		IV, V	70% trabajos semanales, 20% solución de problemas con auxilio de software y 10% participación en clase.		
			La calificación final corresponderá a la calificación promedio de los tres exámenes parciales.		
CLAVE	BASICA	CONSULTA	BIBLIOGRAFIA		
1B	X		Ross, Sheldon M., <u>Simulación</u> . Segunda edición. Prentice Hall, México, 1999, 282 páginas.		
2C	X	X	Hillier, F. y Lieberman, G. <u>Introducción a la Investigación de Operaciones</u> , Cuarta ed. Mc Graw Hill, México, 1998, 998 páginas.		
3C		X	Taha, Hamdy. <u>Investigación de Operaciones</u> , Sexta ed, Prentice Hall, México, 1998, 916 páginas.		
4C		X	Kelton, D. y Law Averill. <u>Simulation modeling and analysis</u> . Segunda edición, Prentice Hall, Nueva York, 1991, 759 páginas.		
5C		X	Banks, Jerry. <u>Discrete-event system simulation</u> . Segunda edición, Prentice Hall, Nueva Jersey, 1996, 548 páginas.		