

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		
<p style="text-align: center;">FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;">OBJETIVO DE LA ASIGNATURA</p> <p>Al final del curso el alumno:</p> <p style="padding-left: 40px;">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.</p> <p style="padding-left: 40px;">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.</p>			
TIEMPOS TOTALES ASIGNADOS: 81 HRS./SEMESTRE: 81 HRS./SEMANA: 4.5 HRS./TEORIA/SEMESTRE: 81 HRS./PRACTICA/SEMESTRE: 0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR: Academia de Ingeniería Matemática REVISOR: 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. </td><td style="width: 50%; padding: 5px;"> AUTORIZADO POR: Comisión de Planes y Programas de Estudio Consejo General Consultivo. </td></tr> </table>	PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR: Academia de Ingeniería Matemática REVISOR: 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.
PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR: Academia de Ingeniería Matemática REVISOR: 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.		

<p>No. UNIDAD: I NOMBRE: Números aleatorios</p>						
<p>OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD</p> <p>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.</p>						
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. 	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.	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	3			1B, 2C, 3C

No. UNIDAD: II NOMBRE: Generación de variables aleatorias discretas						
<p align="center">OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD</p> <p>Al finalizar la unidad el alumno: Generará valores para variables aleatorias discretas por medio del método de la transformación inversa. 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. Los alumnos realizarán una investigación del tema y lo expondrán ya sea por pequeños equipos o de manera individual. Resolver 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. 	3			1B,2C,3C,5C
2.2	Generación de variables aleatorias Poisson		3			1B,2C,3C,5C
2.3	Generación de variables binomiales		3			1B,2C,3C,5C
2.4	Método de aceptación-rechazo		3			1B,2C,3C,5C
2.5	Enfoque de composición		3			1B,2C,3C,5C
2.6	Aplicaciones a problemas concretos		3			1B,2C,3C,5C

<p>No. UNIDAD: III NOMBRE: Generación de variables aleatorias continuas</p>						
<p align="center">OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD</p> <p>Al finalizar la unidad el alumno:</p> <p>Generará valores para variables aleatorias continuas por medio del método de la transformación inversa. Generará observaciones de variables aleatorias continuas con distribuciones especiales. 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	<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. Realizar una investigación documental para su posterior discusión en grupo. 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. 	3			1B
3.2	Método polar y de Box-Muller para generación de variables aleatorias normales		3			1B
3.3	Generación de un proceso Poisson		2			1B
3.4	Generación de un proceso Poisson no homogéneo		2			1B

No. UNIDAD: IV NOMBRE: Enfoque de simulación por medio de eventos discretos						
OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD						
<p>Al finalizar la unidad el alumno:</p> <p>Simulará problemas por medio del enfoque de eventos discretos, así como problemas básicos del área financiera y de ingeniería. 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. Realizar estudios de casos por parte de los alumnos, para que éstos propongan diversas alternativas de solución a un problema. Resolver problemas planteados por el profesor en pequeños equipos y luego compartir resultados y conclusiones con todo el grupo. Resolver problemas concretos por medio de algún software específico. El material didáctico empleado será, el pizarrón, acetatos, láminas y software educativo. 	3			1B,5C,4C
4.2	Sistemas de línea de espera con un servidor		2			1B,5C,4C
4.3	Simulación de sistemas de línea de espera con dos servidores		2			1B,5C,4C
4.4	Modelo de inventario		2			1B,5C,4C
4.5	Problemas de reparación y sustitución de equipo		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

<p>No. UNIDAD: V NOMBRE: Análisis estadístico de datos simulados.</p>						
<p align="center">OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD</p> <p>Al finalizar la unidad el alumno:</p> <p>Estimará la media y varianza muestral de variables aleatorias con diferentes distribuciones por medio de simulación.</p> <p>Calculará intervalos de confianza para la media de una población.</p> <p>Aplicará la técnica de bootstrapping para estimar los errores cuadrados medios, así como técnicas de reducción de varianza en las simulaciones realizadas.</p>						
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. • Realizar una investigación documental para su posterior discusión en grupo. • Hacer que los alumnos realicen una investigación del tema y lo expongan ya sea por pequeños grupos o de manera individual. • Resolver problemas planteados por el profesor en pequeños equipos y luego compartir resultados y conclusiones con todo el grupo • 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
5.2	Estimación de intervalos para la media de una población		3			1B, 2C, 3C, 4C
5.3	Técnica bootstrapping para la estimación de los errores cuadrados medios		3			
5.4	Aplicaciones a finanzas e ingeniería		3			1B, 2C, 3C, 4C
5.5	Técnicas de reducción de varianza		3			1B, 2C, 3C, 4C

No. UNIDAD: VI NOMBRE: Técnicas de validación estadística						
<p align="center">OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD</p> <p>Al finalizar la unidad el alumno:</p> <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

ASIGNATURA: Simulación CLAVE: M737 HOJA: 8 DE: 8

:

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., <i>Simulación</i> . Segunda edición. Prentice Hall, México, 1999, 282 páginas.
2C	X	X	Hillier, F. y Lieberman, G. <i>Introducción a la Investigación de Operaciones</i> , Cuarta ed. Mc Graw Hill, México, 1998, 998 páginas.
3C		X	Taha, Hamdy. <i>Investigación de Operaciones</i> , Sexta ed, Prentice Hall, México, 1998, 916 páginas.
4C		X	Kelton, D. y Law Averill. <i>Simulation modeling and analysis</i> . Segunda edición, Prentice Hall, Nueva York, 1991, 759 páginas.
5C		X	Banks, Jerry. <i>Discrete-event system simulation</i> . Segunda edición, Prentice Hall, Nueva Jersey, 1996, 548 páginas.