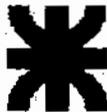


DIR. ACAD.



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Rosario

Rosario, 28 de abril de 2011

VISTO el Expediente del Consejo Directivo N° 022/2011, relacionado con el programa analítico de la asignatura *Simulación* de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información, Plan 2008, y

CONSIDERANDO

Que los objetivos y contenidos del mismo se ajustan a la reglamentación vigente.

Que dicho programa cuenta con el aval del Consejo Departamental.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó la presentación y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO  
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el programa analítico de la asignatura *Simulación* de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información, Plan 2008, que se agrega como Anexo I de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° 195/2011

UTN
FAC. REG. ROS.
<i>[Signature]</i>
<i>[Signature]</i>

*[Signature]*

Ing. Rubén F. CICCARELLI  
Decano

IRMA HAYDEE BAREA  
MESA DEP. MESA DE ENTRADAS

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

*[Signature]*  
Dra. Sonia J. BENZ  
Secretaria Académica



# Programa analítico ANEXO I

## Simulación RESOLUCIÓN Nº 195/2011

Ingeniería en Sistemas de Información	
2008	Modelos
Anual	Nivel: 4
4	128
2	2

### Detalle del programa analítico

<p><b>Fundamentación de la asignatura:</b></p>	<p>La asignatura pertenece al Área Modelos del Plan de Estudios. Comparte con otras asignaturas del Área, la función de proporcionar herramientas para producir, a partir de un modelo matemático de un sistema y su correspondiente implementación computacional, información de interés para sustentar decisiones orientadas a mejorar, optimizar o controlar el desempeño de dicho sistema.</p> <p>Específicamente, se estudia en la asignatura, la técnica de simulación por medio de modelos computacionales, como herramienta alternativa al uso de técnicas analíticas para tratar los modelos matemáticos.</p> <p>Las técnicas analíticas permiten afrontar una parte de los problemas de decisión que surgen en las aplicaciones. Sin embargo, no siempre son suficientes en relación a sistemas dinámicos con estructura compleja, en especial si interviene la aleatoriedad. En estos casos, muy frecuentes en los sistemas de producción, logísticos, relativos a servicios o a los propios sistemas informáticos y de comunicación, cobra relevancia la metodología de simulación como herramienta para producir información que sustente la toma de decisiones.</p> <p>La asignatura aporta así a la formación de profesionales capaces de desarrollar y/o llevar adelante la gestión de sistemas de información que provean soporte adecuado a distintos puntos de decisión de una organización.</p>
<p><b>Objetivos:</b></p>	<p>Lograr que los alumnos adquieran una formación de carácter teórico-práctico que les permita utilizar la simulación en aplicaciones específicas, con conocimiento de sus alcances y limitaciones.</p> <p>Estos objetivos requieren comprender y desarrollar habilidad para aplicar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El proceso de simulación de sistemas de diferentes tipos desde el modelado hasta la implantación.</li> <li>- Las metodologías dominantes en el campo de la construcción de modelos computacionales de simulación y los lenguajes y entornos de desarrollo que se derivan de ellas.</li> <li>- Metodologías para obtener y evaluar los datos de entrada de la simulación</li> <li>- Técnicas para construir algoritmos que generan muestras de variables aleatorias a partir de su</li> </ul>



distribución de probabilidad.

-Herramientas para abordar los problemas relacionados con la validación y verificación de los modelos de simulación.

-Criterios para plantear estratégicamente y tácticamente los experimentos de simulación y analizar sus resultados, utilizando herramientas estadísticas cuando sean pertinentes.

### Unidad temática 1

**Eje Conceptual:** El proceso de simulación.

**Objetivo:** Presentar la técnica de simulación como herramienta para sustentar la toma de decisiones en relación a sistemas dinámicos y comprender el proceso que implica su aplicación.

**Temas:**

- Sistemas, clasificación. Entorno y componentes de un sistema. Sistemas dinámicos discretos y continuos.
- Modelo matemático de un sistema. Uso de modelos matemáticos para el análisis o la toma de decisiones en relación al comportamiento de sistemas. Tratamiento analítico versus tratamiento numérico de un modelo matemático.
- La simulación como técnica numérica que permite experimentar acerca del comportamiento de un sistema dinámico siguiendo la evolución en el tiempo de un modelo matemático del sistema en estudio. Ventajas y desventajas de la simulación.
- Pasos involucrados en la realización de un estudio de simulación: formulación del problema y del modelo del sistema en estudio; recolección de datos y estimación de parámetros de entrada del modelo; validación, programación y verificación del modelo; diseño del experimento de simulación, obtención y análisis de resultados.

### Unidad temática 2

**Eje Conceptual:** Simulación de procesos de muestreo.

**Objetivo:** Estudiar algoritmos que producen valores de variables aleatorias a partir de su distribución de probabilidad y permiten representar el comportamiento de componentes estocásticas en un modelo de simulación.

**Temas:**

- Identificación de la distribución de probabilidad de una variable aleatoria. Pruebas de bondad de ajuste.
- Algoritmos generadores de números pseudo-aleatorios. Distintos tipos. Propiedades fundamentales.
- Métodos para generar valores de variables aleatorias discretas y continuas con distribución teórica conocida o a partir de distribuciones empíricas.



### Unidad temática 3

**Eje conceptual:** *Construcción de modelos de sistemas de eventos discretos.*

**Objetivo:** *Proporcionar herramientas para la construcción de modelos de sistemas de eventos discretos y su correspondiente implementación computacional, ya sea mediante software específico de simulación o lenguajes de programación de propósito general.*

#### Temas:

- *Sistemas de eventos discretos. Los sistemas de espera (colas) como prototipo de sistemas de eventos discretos con componentes aleatorias. Elementos, notación y medidas de rendimiento usuales para los sistemas de colas. Modelos de sistemas de colas con solución analítica conocida. Simulación de sistemas de eventos discretos.*

- *Distintos enfoques para la construcción de modelos de eventos discretos: orientación a los eventos, orientación a los procesos. Mecanismos de avance en el tiempo.*

- *Obtención y evaluación de los datos de entrada del modelo.*

- *Software de Simulación. Lenguajes de simulación versus simuladores. Visualización y animación en Simulación.*

- *Herramientas para la validación y verificación del modelo de simulación.*

- *Casos de estudio.*

### Unidad temática 4

**Eje Conceptual:** *Diseño de experimentos de simulación y análisis de los resultados.*

**Objetivo:** *Proporcionar elementos para planificar experimentos de simulación y analizar sus resultados, teniendo en cuenta la naturaleza estocástica de los datos que produce un modelo que admite entradas aleatorias.*

#### Temas:

- *Importancia del diseño de los experimentos de simulación. Diferencias entre experimentos físicos y experimentos de simulación. Planificación estratégica versus planificación táctica del experimento.*

- *Experimentos mono y multifactoriales.*

- *Tipos de simulación con respecto al análisis de resultados: simulaciones terminales y de estado estacionario. Medidas de rendimiento apropiadas en cada caso.*

- *Estimación puntual y por intervalos de confianza de las medidas de rendimiento. Procedimientos a aplicar según se trate de un estudio terminal o de estado estacionario y según el número de configuraciones alternativas del sistema a comparar*  
*Métodos de reducción de varianza.*

- *Casos de estudio*



**Unidad temática 5**

**Eje Conceptual:** Simulación de sistemas continuos. Otros tipos de Simulación

**Objetivo:** Introducir elementos básicos sobre simulación de sistemas continuos utilizando conocimientos previos que los alumnos tienen sobre ecuaciones diferenciales y extender el significado del término Simulación más allá del campo de la modelización matemática de sistemas dinámicos.

**Temas:**

- Simulación de sistemas continuos y mixtos.
- Simulación de Monte Carlo.
- Otros tipos de Simulación.

**Bibliografía<sup>2</sup>**

**Básica:**

Law, A. , Kelton, W. : *Simulation Modeling and Analysis* , 3ª ed. , Mc Graw Hill , 2000.

Ríos Insúa, D., Jiménez, M. A., Martín Jiménez, J., Ríos Insúa, S.: *Simulación. Métodos y Aplicaciones*, 2ª edición, Alfaomega Grupo Editor, 2009.

Ross, S: *Simulación*, 2ª ed., Prentice Hall Hispanoamericana, 1999.

**Complementaria:**

Evans, J. , Olson, D. : *Introduction to Simulation and Risk Analysis* , Prentice Hall , 1998.

Gordon, G.: *Simulación de Sistemas*, Diana, 1980.

Mathur, K., Solow, D.: *Investigación de Operaciones.*, Prentice Hall Hispanoamericana, 1996.

Shannon, R.: *Simulación de Sistemas*, Editorial Trillas, 1988.

Wainer, G.: *Metodologías de modelización y simulación de eventos discretos*, Nueva Librería S.R.L., 2003.

<sup>2</sup> Para textos: citar autor, título, editorial, año. Para revistas: citar autor, título del artículo, nombre de la revista, n°, lugar, edición, año, pág., Para sitios web: dirección de la página.

