

PRESIDENCIA ROQUE SÁENZ PEÑA, 01 de octubre de 2012

RESOLUCIÓN N° 111/12 – C.D.C.B. y A.

VISTO:

El Expediente N° 01-2012-01688, iniciado por la Dra. Elena DURÁN, medio por el cual eleva el Programa de la Asignatura: “Simulación” correspondiente a la Carrera Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Nacional del Chaco Austral, para su aprobación; y

CONSIDERANDO:

Que el mencionado Programa se ajusta a los contenidos mínimos y carga horaria de la citada carrera;

Que se consideran adecuados los objetivos, métodos pedagógicos, métodos de evaluación, programa analítico y bibliografía que forman parte de la propuesta;

Que analizadas las actuaciones, el Consejo Departamental opina que lo solicitado se encuadra con lo establecido por el Reglamento Académico de Alumnos;

Lo aprobado en sesión de la fecha;

POR ELLO:

**EL CONSEJO DEPARTAMENTAL
DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS Y APLICADAS
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL
RESUELVE:**

ARTICULO 1º. Aprobar el Programa de la Asignatura: “**SIMULACIÓN**” que corresponde a la carrera **Ingeniería en Sistemas de Información**, del Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas de la Universidad Nacional del Chaco Austral, y que como Anexo Único forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º. Regístrese, comuníquese a la Dra. Elena DURÁN y a las Áreas correspondientes. Cumplido, archívese.


MG.ING. JOSÉ SERGIO FERNÁNDEZ
Director del Departamento
Ciencias Básicas y Aplicadas

Carga Horaria: 135 horas		Programa vigente desde: 2012	
Carrera		Año	Cuatrimestre
INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN		Cuarto	Segundo
CORRELATIVA PRECEDENTE (*)		CORRELATIVA SUBSIGUIENTE (*)	
Asignaturas		Asignaturas	
Para cursar		Para rendir	
Regularizada	Aprobada	Aprobada	
Investigación Operativa	Matemática Superior	Investigación Operativa	Inteligencia Artificial Sistemas de Gestión Práctica Profesional
DOCENTES:		Dra. Elena Beatriz Durán de Ferreiro	
OBJETIVOS:		<p>Objetivos Generales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que el alumno desarrolle las siguientes competencias básicas: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Representación de la Información ➢ Resolución de Problemas. • Que el alumno desarrolle las siguientes competencias específicas: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Reconocer los tipos de problemas que pueden ser estudiados con técnicas de Simulación. ➢ Diferenciar el tipo de Simulación a aplicar de acuerdo a los objetivos del estudio. ➢ Construir modelos a partir de los conocimientos sobre sistemas que los mismos ya poseen y las técnicas de modelización vistas. ➢ Aplicar las etapas en el desarrollo de software de simulación desde una perspectiva de la Ingeniería del Software. ➢ Generar variables aleatorias a partir de distribuciones de probabilidad empíricas y teóricas. ➢ Desarrollar modelos de Simulación discreta y continua, aplicando métodos y herramientas apropiados para cada caso. ➢ Seleccionar y usar lenguajes y entornos de simulación de propósitos específicos. ➢ Desarrollar destrezas interpretativas, tanto visuales como analíticas, de los resultados de una simulación. • Que el alumno desarrolle las siguientes competencias transversales: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Aplicar principios y generalizaciones ya aprendidas a la resolución de nuevos problemas y situaciones. ➢ Hacer inferencias razonables a partir de observaciones. ➢ Sintetizar e integrar informaciones e ideas. ➢ Pensar holísticamente (atendiendo tanto al todo como a las partes). ➢ Organizar eficazmente su trabajo. ➢ Trabajar productivamente con otros. ➢ Desarrollar una actitud de apertura hacia nuevas ideas, una estima duradera por el aprendizaje, una comprensión informada de la ciencia y la tecnología, un sentido de responsabilidad por el propio comportamiento, el respeto por el otro, y un compromiso por la honestidad. 	

HF

<p>CONTENIDOS MÍNIMOS:</p>	<p>El planteo general de la simulación. Modelos. Identificación de Distribuciones. Generación de Variables Aleatorias, Continuas y Discretas. Números Pseudoaleatorios. Teoría de Colas, Modelado de Sistemas de Colas. Simulación de Sistemas Discretos. Traslación del Modelo a la Computadora. Lenguajes de Simulación Orientados a Eventos y a Procesos. Diseño de Experimentos. Planteo Táctico. Métodos de Reducción de Varianza. Planteo Estratégico. Validación e Implantación. Simulación de Sistemas Continuos.</p>
<p>MÉTODOS PEDAGÓGICOS:</p>	<p>En esta propuesta el aula se entiende como un espacio de diálogo y construcción, en el que se trabaja interactuando permanentemente. La comunicación se concreta con una estructura multipolar-bidireccional, donde tanto los alumnos como el docente se consideran fuente de información.</p> <p>Se diseñaron las siguientes estrategias de intervención didáctica para poner en juego en las clases teóricas y prácticas.</p> <p>En las clases teóricas</p> <p>Al iniciar la asignatura se realizará una presentación global de la misma, consensuando objetivos y mostrando en un mapa conceptual la articulación temática de la asignatura, a fin de favorecer una comprensión global de la misma antes de entrar en el abordaje puntual de cada tema. Acciones similares se seguirán al abordar cada unidad temática en particular.</p> <p>Para motivar e introducir a los estudiantes en los conceptos básicos sobre Simulación, se plantearán situaciones concretas del uso de la misma. En este caso, se utilizarán descripciones de simuladores y de aplicaciones de la Simulación tomadas de Internet y desarrolladas para distintos ámbitos (médico, educativo, empresarial, ecológico, etc.). Después de motivar a los estudiantes a través de hechos concretos, se buscará siempre un abordaje a las teorías y conceptos de la Simulación.</p> <p>Para cada uno de los temas a abordar, mediante el empleo de preguntas, se buscará que los estudiantes sean capaces de establecer relaciones con temas de otras asignaturas y en general con sus experiencias y conocimientos previos.</p> <p>Utilizando la técnica de exposición abierta, se realizará una enunciación formal de cada método de simulación antes de que estos sean llevados a la práctica.</p> <p>Para la presentación de los temas teóricos se utilizarán presentaciones en Power Point, en las que se priorizará el uso de esquemas y gráficos.</p> <p>Tanto en las clases prácticas como en las teóricas, se buscará incentivar una activa participación de los estudiantes planteándoles interrogantes, solicitándoles ejemplos, y fundamentalmente proponiendo actividades para ser resueltas en forma grupal, dándoles el tiempo necesario para la reflexión y la asimilación de los conceptos.</p> <p>En algunos temas particulares, como por ejemplo el desarrollo de algoritmos para los métodos de simulación, se priorizará la reflexión individual, para que luego cada estudiante tenga la posibilidad de contrastar sus resoluciones con las de algunos de sus pares.</p>

MÉTODOS PEDAGÓGICOS:	<p>En las clases prácticas</p> <p>En las clases prácticas la técnica metodológica por excelencia será el trabajo grupal que permite promover la construcción compartida del conocimiento y lograr así no sólo la apropiación activa del mismo por parte de los miembros del grupo, sino también la indispensable socialización del estudiante, ya que toda su vida deberá transcurrir en contacto y en cooperación con sus semejantes.</p> <p>Se priorizará el uso de material que enfatice los métodos prácticos de resolución de problemas, como por ejemplo el uso de guías orientativas para resolver problemas de Simulación Discreta y Continua.</p> <p>Se utilizarán diagramas de flujo para ilustrar los diferentes algoritmos de la simulación (Por ejemplo algoritmos para generar números pseudos-aleatorios y variables aleatorias).</p> <p>Toda resolución de problemas se iniciará con la elaboración de un modelo simbólico gráfico (por ejemplo, diagramas de actividad en el caso de problemas de simulación de fenómenos de espera y diagramas causales o de Forrester para problemas de simulación continua), que luego será llevado a un lenguaje de programación y ejecutado en máquina, por lo que se hará intenso uso del laboratorio de informática.</p> <p>También se trabajará con la modalidad de taller a los efectos de lograr la integración teoría-práctica en una instancia que relacione al alumno con su futuro campo de acción y lo haga empezar a conocer su realidad objeto. Es por esto que se ha elegido esta técnica para trabajar uno de los temas centrales de esta asignatura: la simulación de sistemas discretos. En el taller se abordará una problemática real y se diseñará, construirá y ejecutará un simulador haciendo uso del laboratorio de informática.</p> <p>Tanto para las clases teóricas como para las clases prácticas se contará con el apoyo de un aula virtual, en la que se colocará todo el material necesario para las clases y se habilitarán foros de consulta, y actividades varias como la construcción de documentos colaborativos, cuestionarios, etc.</p>
MÉTODOS DE EVALUACIÓN:	<p>Evaluación Diagnóstica</p> <p>La evaluación diagnóstica se llevará a cabo al comenzar la asignatura buscando analizar el punto de partida de los distintos estudiantes a fin de adaptar la enseñanza a esas condiciones, ya que se parte del supuesto de que los alumnos necesitan relacionar la nueva información con conocimientos y experiencias previas. Los contenidos sobre los que se los evaluará son:</p> <ul style="list-style-type: none">c1) Conceptos básicos sobre sistemas.c2) Probabilidadc3) Estadísticac4) Teoría de colasc5) Análisis matemático <p>La evaluación diagnóstica será especialmente diseñada, individual, escrita y objetiva. Se utilizará como instrumento una prueba de opción múltiple donde el alumno marque respuestas correctas. El nivel de calificación será cualitativo politómico (Nivel bajo, medio y alto.)</p>



MÉTODOS DE EVALUACIÓN:

Evaluación Formativa

La evaluación formativa es de carácter continuo y está más dirigida a evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que se llevará a cabo durante todo el desarrollo de la asignatura.

Evaluación Parcial

- Especialmente diseñada, individual, escrita, prueba de desempeño.
- Presentación de informe escrito y defensa oral.

Criterios de Evaluación

Los criterios de evaluación a aplicar en las evaluaciones parciales son:

↪ **En el Primer Parcial Teórico-Práctico y el Primer Recuperatorio se evaluará:**

- Selección de las técnicas de simulación discreta acordes con el problema a resolver (adecuada).
- Aplicación de las técnicas seleccionadas (correcta).
- Desarrollos matemáticos (completos y correctos).
- Lógica aplicada para llegar a la solución (simple y correcta).
- Sustento teórico respecto a la solución desarrollada para el problema planteado (correcto).
- Capacidad para sintetizar e integrar informaciones e ideas (adecuada).
- Presentación (la documentación entregada deberá ser clara, libre de errores de ortografía, ordenada, concisa y acotada a lo que se le solicita).

↪ **En el Segundo Parcial Teórico-Práctico y Segundo Recuperatorio se evaluará:**

- Aplicación de la técnica de Dinámica de Sistemas (correcta).
- Modelización del problema planteado (adecuado)
- Formulación de las ecuaciones matemáticas que conforman el modelo (completas y correctas).
- Sustento teórico respecto a la solución desarrollada para el problema planteado (correcto).
- Capacidad para sintetizar e integrar informaciones e ideas (adecuada).
- Presentación (la documentación entregada deberá ser clara, libre de errores de ortografía, ordenada, concisa y acotada a lo que se le solicita).

↪ **En el Primer Taller se valorará:**

Respecto a la documentación Adecuada presentación de la documentación (clara, libre de errores de ortografía, ordenada, concisa y acotada a lo que se le solicita).

- Correcta aplicación de las técnicas de Simulación Discreta.
- Adecuada construcción del Diagrama de actividades.

<p>MÉTODOS DE EVALUACIÓN:</p>	<ul style="list-style-type: none">• Correcta definición del Modelo matemático.• Adecuada formulación del Diseño de experimentos.• Correcto Análisis de resultados.• Adecuada formulación de Conclusiones finales.• Adecuada construcción del simulador utilizando el entorno de simulación. <p>Respecto a la exposición</p> <ul style="list-style-type: none">• Que sea ordenada• Que sea clara• Que el alumno conozca el problema y la solución propuesta <p>Escala de Valoración</p> <p>La escala de valoración a emplear para los parciales, los recuperatorios y el taller será numérica del 1 al 10. Para aprobar se requiere una nota mínima de 6. Para la promoción se requiere un promedio de 8 entre los dos parciales y el taller.</p> <p>Evaluación Sumativa</p> <p>Condiciones para lograr la promoción sin Examen Final de la Asignatura.</p> <ul style="list-style-type: none">* Reunir un 80% de asistencia en las clases teóricas y prácticas.* Aprobar los dos parciales y el taller. <p>*Obtener una calificación promedio de 8 (ocho) entre las tres evaluaciones.</p> <p>Condiciones para lograr la Regularidad de la Asignatura.</p> <ul style="list-style-type: none">* Reunir un 80% de asistencia en las clases teóricas y prácticas.* Aprobar los dos parciales o sus recuperatorios y el taller. <p>Examen Final</p> <p>La evaluación final será escrita u oral sobre los temas incluidos en la programación analítica de la asignatura</p> <p>Examen Libre</p> <p>Los alumnos libres deberán cumplir las siguientes etapas, cada una de ellas eliminatória.</p> <p>1ra. etapa) Presentar un trabajo equivalente al taller que realizan los alumnos regulares, cuya temática y planteo deberá ser presentado a la cátedra con al menos 45 días de anticipación a la fecha de examen. Los trabajos se deberán presentar con al menos 7 días de anticipación a la fecha de examen y deberán ser aprobados por el tribunal.</p> <p>2da etapa) Aprobar una evaluación escritas de tipo práctica sobre simulación discreta.</p> <p>3ra etapa) Aprobar una evaluación teórica de tipo práctica sobre simulación continua.</p> <p>4ta etapa) Aprobar una evaluación oral de tipo teórica sobre todos los contenidos del programa.</p>
--------------------------------------	--



<p>PROGRAMA ANALÍTICO:</p>	<p>Unidad 1: Simulación y Modelos</p> <p>i) Simulación: Definición. Fundamentos. Diferencia entre los términos de Proyección, Previsión y Simulación. Clasificaciones de la simulación. Ventajas de la Simulación por computadora.</p> <p>ii) Modelos: Definición. Utilidad de los modelos. Precisión y Exactitud en los modelos. Ventajas y riesgos en el uso de los modelos.</p> <p>iii) Clasificación de Modelos: Clasificación General. Clasificación de los modelos para Simulación.</p> <p>iv) Elementos constitutivos de los modelos para Simulación: Componentes. Variables. Parámetros. Relaciones Funcionales.</p> <p>v) Principios utilizados en la Modelación: Formación en Bloques. Relevancia. Exactitud. Agregación. Metodología de la modelización. Ventajas de la modelización.</p> <p>vi) Lenguajes de Programación para Simulación: Lenguajes de aplicación general y Lenguajes específicos. Ventajas y desventajas de cada opción. Características de los lenguajes de simulación. Factores a considerar en la selección de un lenguaje. Clasificación de los lenguajes de simulación. Comparación entre lenguajes.</p> <p>vii) Etapas en el desarrollo de experimentos de simulación: Identificación del Problema y de los Objetivos. Definición de salidas y factores experimentales. Diseño del Modelo Conceptual. Recolección y Análisis de Datos. Definición de las especificaciones del proyecto. Diseño y Construcción del Modelo. Validación y Verificación. Diseño de experimentos. Ejecución de Experimentos y Análisis de resultados. Complementación e implementación del proyecto.</p> <p>Unidad 2: Generación de variables aleatorias</p> <p>i) Métodos de Generación de Números Pseudo aleatorios: Clasificación de los distintos métodos. Condiciones que deben reunir los métodos. Método de los Cuadrados Centrales. Método de Lehmer. Métodos Congruenciales: Método aditivo de congruencia. Método multiplicativo de congruencia. Método mixto de congruencia.</p> <p>ii) Pruebas Estadísticas para los números pseudo aleatorios. Prueba de los Promedios. Prueba de Frecuencias. Prueba de la Distancia. Pruebas de Series. Prueba de Kolmogorov-Smirnov. Prueba del Poker. Prueba de las Corridas. Test de las Rachas.</p> <p>iii) Generación de variables aleatorias con distribuciones empíricas: Método de la Función Inversa. Método de Eliminación. Método de Composición.</p> <p>iv) Generación de variables aleatorias con distribuciones teóricas: Para funciones continuas: Distribución uniforme, exponencial, Gamma, Normal. Para funciones discretas: Distribución Geométrica, Pascal, Binomial, Poisson.</p> <p>Unidad 3: Simulación de Eventos Discretos</p> <p>i) Conceptos Básicos: Estado de un sistema. Entidad. Atributo. Actividad. Retardo. Reloj. Lista. Evento. Ocurrencia de evento. Lista de eventos.</p> <p>ii) Mecanismos de Flujo de Tiempo: Modelo de incremento fijo de tiempo. Modelo de incremento variable de tiempo. Variables y parámetros que intervienen. Algoritmo de cálculo.</p> <p>iii) Simulación de Fenómenos de Espera. Componentes de un Fenómeno de Espera. Objetivos de la Simulación de Fenómenos</p>
-----------------------------------	---



<p>PROGRAMA ANALÍTICO:</p>	<p>de Espera. Diagrama de Actividades. Análisis de Ejemplos de Sistema de colas con un solo canal y Sistema de colas con canales múltiples. Modelos con Impaciencia.</p> <p>iv) Simulación de sistemas de Inventario. Objetivos de la Simulación de Sistemas de Inventario. Análisis de Ejemplos.</p> <p>v) Simulación de sistemas de Producción. Objetivos de la Simulación de Sistemas de Producción. Simulación de la Verificación de la Calidad. Simulación del Mantenimiento en Sistemas de Producción. Análisis de Ejemplos.</p> <p>vi) Simulación de la Planificación de Proyectos. Objetivos de la Simulación de Sistemas de la Planificación de Proyectos. Principales Etapas. Comparación con los Métodos de Investigación Operativa.</p> <p>Unidad 4: Simulación de Sistemas Continuos</p> <p>i) Origen de la Dinámica de Sistemas. Fundamentos.</p> <p>ii) Etapas en la Simulación con Dinámica de Sistemas.</p> <p>iii) Diagrama Causal: Relaciones de influencia simple. Bucles de realimentación.</p> <p>iv) Diagramas de Forrester: Características estructurales y funcionales de los modelos de Dinámica de Sistemas. Tipos de variables. Simbología. Reglas para la construcción de Diagramas de Forrester.</p> <p>v) El modelo cuantitativo: Mecánica de la Dinámica de Sistemas. Las ecuaciones del modelo y su programación. Trayectorias.</p> <p>vi) Retardos: Concepto. Tipos de Retardos. Retardos de Material. Retardos de Información</p>
<p>BIBLIOGRAFÍA:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Simulation. (U1, U3). Sheldon M. Ross. Elsevier Academic Press, USA, 2006. Disponible en Biblioteca Digital Universidad Complutense de Madrid, España. 2) Successful Simulation. A Practical Approach to Simulation Projects (U1, U2). Stewart Robinson, McGraw Hill, Inglaterra, 1994. 3) Simulación. Métodos y Aplicaciones (U1, U3). David Rios Insua – Sixto Ríos Insua – Jacinto Martín. Ra-Ma, España, 1997. 4) Metodologías de modelización y simulación de eventos discretos (U4). Gabriel Wainner. Nueva Librería, Argentina, 2003. 5) Introduccion a la Simulacion y a la Teoría de Colas(U3) Ricardo Cao Abad. Netbiblo. La Coruña, España, 2002. 6) Discret-Event System Simulation. 3ra edición (U4). Jerry Banks, Jhon S. Carson, Barry L. Nelson y David L. Nicol. Prentice-Hall, U.S.A., 2001. 7) Teoría y Ejercicios Prácticos de Dinámica de Sistemas. 2da Edic (U5). Juan M. Garcia. España, 2006. 8) Dinámica de Sistemas (U5) Javier Aracil. Editorial ISDEFE. España, 1995. 9) Dynamic Modelling (U5). Bruce Hannon y Mathias Ruth. Springer Verlag, New York, 1994. 10) Simulacion con Software Arena (U3). W. David Kelton, Randall P. Sadowski, David T. Sturrock., 2008.

(*) Sujeto a cualquier modificación del Plan de Estudio


MG.ING. JOSÉ SERGIO FERNÁNDEZ
Director del Departamento
Ciencias Básicas y Aplicadas