

**II 1015 SIMULACIÓN**

**Profesor: Ing. Pablo Lizano Soto**

**Grupo: 01**

**Créditos:3**

**II Ciclo 2006**

---

**GENERALIDADES DEL CURSO**

**Horario: Miércoles 9 a.m. 11.50**

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

**OBJETIVOS**

**Objetivo general**

El estudiante aprenderá a modelar sistemas reales mediante técnicas de simulación y a valorar, críticamente, la validez de los modelos realizados.

**Objetivos específicos**

- Estudiar técnicas que permitan desarrollar modelos de simulación para representar apropiadamente sistemas de producción de bienes y servicios. Entre estas técnicas se encuentran las relacionadas con la caracterización y análisis de los datos de entrada al modelo, el análisis de los datos de salida de éste, el diseño de experimentos y las pruebas de calidad para los generadores de números aleatorios.
- Identificar la factibilidad para aplicar modelos de simulación a problemas de la realidad.
- Aprender un software para la modelación mediante simulación.
- Establecer un modelo de simulación para un sistema real.

**Contenidos:**

Introducción

Enfoque de las técnicas de simulación  
Utilidad  
Ventajas y desventajas  
Áreas de aplicación

Repaso sobre sistemas para ubicar los modelos de simulación  
Sistemas y ambiente del sistema  
Sistemas continuos y sistemas discretos  
Componentes de un sistema  
Modelo de un sistema  
Tipos de modelos

Etapas de un estudio de simulación

Manejo de un lenguaje de simulación

Generación de números aleatorios y de variables aleatorias

Propiedades de los números aleatorios  
Pruebas estadísticas sobre los números aleatorios  
Técnicas de la para generar variables aleatorias

## Análisis de los datos de entrada para un modelo de simulación

Pruebas estadísticas para verificar la condición aleatoria de los datos

Caracterización de los datos

Identificación de la distribución

Pruebas de bondad de ajuste

Estimación de parámetros

## Verificación y validación de los modelos de simulación

Naturaleza estocástica de los datos de salida

Estimación de los parámetros de salida

Técnicas para la reducción de la varianza

Análisis de las salidas para determinar el número de corridas del modelo

## Comparación y evaluación de diseños alternativos para el modelo de un sistema

Muestras independientes con varianzas iguales

Muestras independientes con varianzas diferentes

Comparación entre varios modelos

Diseño de experimentos

Análisis de varianza y otras técnicas

## Fundamentos de optimización mediante simulación

### **ACTIVIDADES**

#### **Semana 1:**

Introducción a la simulación. Aplicaciones, ventajas, limitaciones.

Modelos, modelos continuos, modelos discretos. Software existente para simulación.

#### **Semana 2:**

Elementos de un software de simulación (Promodel) como herramienta para el desarrollo del curso.

#### **Semana 3:**

Datos de entrada al modelo. Caracterización, pruebas y tests.

#### **Semana 4:**

Datos de entrada al modelo. Caracterización, pruebas y tests.

#### **Semana 5:**

Generación de números y variables aleatorias. Tests.

#### **Semana 6:**

Primer examen parcial

#### **Semana 7:**

Aplicaciones de la simulación. Teoría de colas, teoría de inventarios, mantenimiento de edificios.

#### **Semana 8:**

Aplicaciones de la simulación. Teoría de colas, teoría de inventarios, mantenimiento de edificios.

#### **Semana 9:**

Análisis de los datos de salida. Validación del modelo.

#### **Semana 10:**

Análisis de los datos de salida. Validación del modelo.

#### **Semana 11:**

Experimentación. Conceptos y técnicas aplicadas a la simulación.

#### **Semana 12:**

Experimentación. Conceptos y técnicas aplicadas a la simulación.

**Semana 13:**

Comparación y evaluación de diseño de sistemas alternativos.
--

**Semana 14:**

Comparación y evaluación de diseño de sistemas alternativos.
--

**Semana 15:**

Segundo parcial
-----------------

**Semana 16:**

Exposición de proyectos.
--------------------------

**Semana 17:**

Exposición de proyectos.
--------------------------

**PROFESOR (A)****Nombre:** Ing. Pablo Lizano Soto**Teléfonos:**207-5879**E-mail:** pablol@cariari.ucr.ac.cr

Licenciado en Ingeniería Industrial. Universidad de Costa Rica.

Estudios de Maestría en Telemática. Universidad de Costa Rica.

Recientemente ha dado Control de Operaciones y Simulación en la Carrera de Ingeniería Industrial de la Sede de Occidente, UCR.

Actualmente labora en la Rectoría, UCR.

**METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE**

Para el desarrollo del curso se adoptará una metodología práctica, basada en la construcción individual de un modelo durante el ciclo lectivo. Para lograrlo, es necesario contar con una herramienta informática (software) desde las primeras lecciones, ya que esta facultará al estudiante para realizar las diferentes pruebas sobre su propio modelo. Significa entonces que cada estudiante deberá seleccionar el sistema a estudiar a partir de la segunda semana del ciclo, momento en el que aprenderá a manejar un lenguaje particular de simulación. Deberá resolver tareas aplicando el lenguaje de simulación sobre temas como: pruebas al generador de números aleatorios, demostración práctica del teorema central del límite, modelado de un sistema, corridas de un modelo, análisis de los datos de salida, selección del número de réplicas del modelo, comparación de diseños alternativos para el modelo del sistema, etc. Las técnicas necesarias para el desarrollo del modelo serán impartidas por el profesor del curso.

**EVALUACIÓN**

Exámenes parciales	45%
Tareas	15%
Trabajo práctico (proyecto)	25%
Trabajo en laboratorio	15%

**BIBLIOGRAFÍA**Banks, J. y Carson, J. S. Discrete-event system simulation. Prentice-Hall International.Heizer, J. y Render, B. Dirección de la producción. Decisiones tácticas. Prentice-Hall.Zeigler, B. P. System-theoretic representation of simulation models. IIE Transactions. Marzo 1984.Nozari, A.; Arnold, S. T. y Pegden, C. D. Control variates for Multipopulation simulation experiments. IIE Transactions. Junio 1984.Clayton, E. R. y otros. A goal programming approach to the optimization of multiresponse simulation models. III Transactions. Volumen 14, Número 4.Gordon, G. System simulation. Prentice Hall Inc.