

IN44A INVESTIGACION OPERATIVA
10 U.D.

D.H. (3.0-3.0-4.0)

- REQUISITOS : MA34BS, (IN34A/MA37A), FI33A, FI35A
- CARACTER : Obligatorio de la Carrera de Ingeniería Civil Industrial
- PROFESOR : Sección 01: PABLO REY
Sección 02: RAFAEL EPSTEIN
- CONTROLES : Semanas 6^a - 10^a - 14^a
- SEMESTRE : Otoño 2007

OBJETIVOS:

- Desarrollar en el alumno la capacidad de modelamiento de situaciones novedosas, poniéndose énfasis en el tratamiento de herramientas que apoyen la toma de decisiones bajo incertidumbre.
- Revisar varios problemas tradicionales de Investigación Operativa.

ACTIVIDADES:

- Clases de Cátedra.
- Clases Auxiliares (comunes para ambas secciones).
- Tareas Computacionales (laboratorio computacional con informes de avance).

CONTENIDOS:

Introducción (1,5 hrs.)

Capítulo 1: Análisis de Decisiones (6,0 hrs.)

- Introducción.
- Relación información-incertidumbre:
 - o Teorema de Bayes.
 - o El valor de la información.
- Criterio del Valor Esperado.
- Árboles de Decisión.

Capítulo 2: Programación Dinámica (6,0 hrs.)

- Caracterización de problemas de programación dinámica.
- Programación dinámica determinística.
- Programación dinámica probabilística.
- Ejemplos de aplicaciones.

Capítulo 3: Cadenas de Markov (7,5 hrs.)

- Introducción a los Procesos Estocásticos.
- Cadenas de Markov:
 - o Caracterización.
 - o Clasificación.
 - o Teoremas Límites.
- Cadenas de Markov con Beneficios.
- Modelos de decisión markovianos.

Capítulo 4: Procesos Estocásticos en Tiempo Continuo (7,5 hrs.)

- Procesos de Poisson:
 - o Definición y propiedades.
 - o Suma y división.
- Cadenas de Markov en tiempo continuo.
- Procesos de Nacimiento y Muerte.

Capítulo 5: Fenómenos de Espera (9 hrs.).

- Introducción a los problemas de espera.
- Modelo M/M/1:
 - o Distribución del tiempo de espera.
 - o Medidas de efectividad.
 - o Relaciones entre largo de cola y tiempo de espera.
 - o Fórmula de Little.
- Otros modelos markovianos:
 - o M/M/1/K.
 - o M/M/C.
 - o Sistemas con servicio dependiente del estado.
 - o Sistemas con llegadas en batch.
- Sistemas markovianos compuestos.
- Sistemas no markovianos (Caso M/G/1).

Capítulo 6: Simulación (3,0 hrs.)

- Introducción:
 - o Representación de eventos aleatorios.
 - o Simulación de Montecarlo.
- Enfoques de simulación.
- Análisis de resultados y validación de modelos.

EVALUACIONES:

- 3 Controles.
- 1 Examen.

- 5 Ejercicios.
- 3 Tareas Computacionales.

REGLAS DEL JUEGO:

- Para aprobar el curso se debe obtener un promedio igual o superior a 4,0 en Controles, Ejercicios y Tareas Computacionales.
- La Nota Final del curso se estructura de la siguiente manera:

o Nota Promedio de Controles ¹	60%
o Nota Promedio de Ejercicios	20%
o Nota Promedio de Tareas Computacionales	20%
- Las Tareas Computacionales deberán ser desarrolladas en grupos de máximo dos personas. No habrá extensiones a los plazos de entrega publicados en el Calendario de Actividades, y la política de descuentos será de 1,0 punto por día de atraso.
- Por su parte, la Nota Promedio de Tareas Computacionales se estructura como sigue:

o Nota Tarea 1	30%
o Nota Tarea 2	20%
o Nota Tarea 3	50%
- La Nota Promedio de Ejercicios considerará las 4 mejores notas obtenidas en los 5 ejercicios.

BIBLIOGRAFÍA:

Apuntes²

- R. Caldentey y S. Mondschein, *Modelos de Decisión en Ambientes Inciertos*. Apuntes Docentes para el Curso Investigación Operativa, IN44A. Departamento de Ingeniería Industrial, 1999. Disponibles en página web del curso (U-Cursos).

Libros básicos³

- H.A. Taha, *Investigación de Operaciones: Una Introducción*, Alfaomega, México, 1989.
- F. Hillier y G.J. Lieberman, *Introduction to Operations Research*, Holden-Day, Oakland, 1986.
- W. Winston, *Operations Research: Applications and Algorithms*, Duxbury Press, Belmont, 1994.

¹ Si la menor de las Notas de los Controles es inferior a la Nota del Examen, esta última la sustituirá en forma previa al cálculo del promedio.

² El desarrollo de las clases de cátedra se basa principalmente en estas notas.

³ Estos libros tratan parte de la materia a un nivel más básico que el del curso. Se los recomienda como material introductorio y como fuente de ejercicios simples sobre los temas tratados. Hay traducción al castellano de los libros de Winston y Hillier y Lieberman.

Libros avanzados

- S. Ross, *Introduction to Probability Models*, Academic Press, Boston, 1993.
- S. Ross, *Stochastic Processes*, Wiley, New York, 1996.
- F. Kelly, *Reversibility and Stochastic Networks*⁴, Wiley, Chichester, 1979.
- S. Ross, *Simulación*, Prentice-Hall, México, 1999.

⁴ Libro avanzado sobre redes de colas. El primer capítulo contiene una revisión sobre cadenas de Markov. Este libro se encuentra disponible en el sitio <http://www.statslab.cam.ac.uk/~frank/rsn.html>.