



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA

CÓDIGO ASIGNATURA

**1085**

**DEPARTAMENTO:** *Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas*

**ASIGNATURA:** INVESTIGACIÓN OPERATIVA

**CARRERA:** INGENIERIA INDUSTRIAL

**PLAN DE ESTUDIOS:** 2009

#### **OBJETIVOS GENERALES**

- ❑ Que el estudiante integre el lenguaje matemático en el planteo técnico de la resolución de problemas industriales y de servicios.
- ❑ Que incorpore un panorama de las distintas técnicas de la llamada investigación de operaciones.
- ❑ Que forme una visión cabal de lo que se entiende por modelo matemático con un enfoque sistémico.

#### **OBJETIVOS PARTICULARES**

- ❑ Que el estudiante domine con soltura los principios de la programación lineal, de la teoría de colas, de la teoría de stocks, del camino crítico y los algoritmos en redes, de la teoría de juegos y de la simulación.
- ❑ Que a partir de ello sepa identificar el modelo adecuado para cada tipo de problema.
- ❑ Que logre destreza en la formulación matemática de problemas descritos en los términos usuales del lenguaje coloquial.

#### **CONTENIDOS MINIMOS (DERIVADOS DEL PLAN DE ESTUDIOS)**

Modelos, operatividad, complejidad, variables relevantes. El modelo de Programación Lineal. Resolución algorítmica y problemas especiales. Análisis de sensibilidad. Teoría de Colas. Decisión con uso del modelo M/M/1. Teoría de Stocks. Modelos con y sin déficit.



Algoritmos en Redes. PERT y CPM. Teoría de Juegos. Estrategias óptimas. Teoría de la decisión. Condiciones de incertidumbre. Criterios. Simulación. Técnicas de Montecarlo

### **CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA (PROGRAMA ANALITICO)**

Unidad 1: Modelado de Sistemas.

Concepto de sistema. Elementos y relaciones de complejidad. Concepto de modelo. Clasificación y metodología de modelado matemático.

Unidad 2: Programación Lineal.

El modelado de programación lineal. Su forma estándar. Resolución gráfica. El método simplex. Estandarización de problemas. El problema dual. Análisis de sensibilidad. Problemas de Transporte y Asignación.

Unidad 3: Teoría de Colas.

Descripción general del sistema. Simplificación de hipótesis y proceso de nacimiento y muerte. Ecuaciones del modelo M/M/1. Gráficos para varios servidores y varios factores de tráfico. Mención de otros modelos.

Unidad 4: Teoría de Inventarios.

Modelos de revisión continua y demanda uniforme. Con y sin déficit permitido. Descuento por cantidades. Análisis gráfico.

Unidad 5: Análisis de Redes.

Terminología. El problema de la ruta más corta. El problema del árbol minimal. Flujo máximo. P.E.R.T-C.P.M.

Unidad 6: Teoría de juegos.

Definiciones. Matriz de pagos y estrategias. Dominancia. Criterio Maximin. Estrategias mixtas. Resolución gráfica y por programación lineal.

Unidad 7: Teoría de la Decisión.

Fases de la toma de decisiones. Certidumbre. Árboles de decisión y redes bayesianas. Jerarquías y variables ocultas. Utilidad.

Unidad 8: Programación Dinámica

Programación Dinámica determinista. Esquemas recursivos. Programación dinámica probabilista.

Unidad 9: Simulación.

Números aleatorios y observaciones aleatorias. Método de la transformada inversa. Estado transitorio y estado estable de un sistema. Simulación según el evento siguiente. Técnicas de Monte Carlo Aproximado, Estratificado y de Números Complementarios. Método regenerativo.



## **BIBLIOGRAFIA ESPECÍFICA RECOMENDADA**

### **UNIDAD 1:**

- ❑ HILLIER, F y LIEBERMAN, G. *Introducción a la Investigación de Operaciones*. Ed. McGraw-Hill 6<sup>ta</sup> edición.
- ❑ TAHA. *Investigación de Operaciones*. Ed. Alfaomega.
- ❑ RENDER, B y STAIR, R. *Métodos Cuantitativos para los Negocios*. Pearson. Prentice Hall. 9na edición.

### **UNIDAD 2:**

- ❑ HILLIER, F y LIEBERMAN, G. *Introducción a la Investigación de Operaciones*. Ed. McGraw-Hill 6<sup>ta</sup> edición.
- ❑ TAHA. *Investigación de Operaciones*. Ed. Alfaomega.
- ❑ MARIN, I; PALMA, R; ROJO, H. *Programación Lineal*. Ed. Macchi.
- ❑ BAZAARA, M y JARVIS, I. *Linear Programming and Network Flows*. Ed. John Wiley and Sons.

### **UNIDAD 3:**

- ❑ HILLIER, F y LIEBERMAN, G. *Introducción a la Investigación de Operaciones*. Ed. McGraw-Hill 6<sup>ta</sup> edición.
- ❑ TAHA. *Investigación de Operaciones*. Ed. Alfaomega.
- ❑ WINSTON, W. *Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos* Ed. Thomson.

### **UNIDAD 4:**

- ❑ HILLIER, F y LIEBERMAN, G. *Introducción a la Investigación de Operaciones*. Ed. McGraw-Hill 6<sup>ta</sup> edición.
- ❑ TAHA. *Investigación de Operaciones*. Ed. Alfaomega.
- ❑ DAVIS/ MCKEOWN. *Modelos Cuantitativos para Administración*. Grupo Editorial Iberoamérica.
- ❑ EPPEN, GOULD et al. *Investigación de Operaciones para la Ciencia Administrativa*. Ed. Prentice Hall.

### **UNIDAD 5:**

- ❑ HILLIER, F y LIEBERMAN, G. *Introducción a la Investigación de Operaciones*. Ed. McGraw-Hill 6<sup>ta</sup> edición.
- ❑ TAHA. *Investigación de Operaciones*. Ed. Alfaomega.



- ❑ DAVIS/ MCKEOWN. *Modelos Cuantitativos para Administración*. Grupo Editorial Iberoamérica.

**UNIDAD 6:**

- ❑ HILLIER, F y LIEBERMAN, G. *Introducción a la Investigación de Operaciones*. Ed. McGraw-Hill 6<sup>ta</sup> edición.
- ❑ TAHA. *Investigación de Operaciones*. Ed. Alfaomega.
- ❑ GIBBONS, R. *Un Primer Curso de Teoría de Juegos*. Antoni Bosch Editor.

**UNIDAD 7:**

- ❑ HILLIER, F y LIEBERMAN, G. *Introducción a la Investigación de Operaciones*. Ed. McGraw-Hill 6<sup>ta</sup> edición.
- ❑ TAHA. *Investigación de Operaciones*. Ed. Alfaomega.
- ❑ RENDER, B y STAIR, R. *Métodos Cuantitativos para los Negocios*. Pearson. Prentice Hall. 9na edición.

**UNIDAD 8:**

- ❑ HILLIER, F y LIEBERMAN, G. *Introducción a la Investigación de Operaciones*. Ed. McGraw-Hill 6<sup>ta</sup> edición.
- ❑ TAHA. *Investigación de Operaciones*. Ed. Alfaomega.
- ❑ WINSTON, W. *Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos* Ed. Thomson.

**UNIDAD 9:**

- ❑ HILLIER, F y LIEBERMAN, G. *Introducción a la Investigación de Operaciones*. Ed. McGraw-Hill 6<sup>ta</sup> edición.
- ❑ TAHA. *Investigación de Operaciones*. Ed. Alfaomega.
- ❑ AZARANG, M y GARCIA DUNA, E. *Simulación y Análisis de Modelos Estocásticos*. Ed McGraw-Hill.

**METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

Cada clase de 4 hs. se dividirá en dos partes de 2 hs. cada una. En la primera parte se hará una exposición de la teoría y se mostrarán ejemplos en la segunda los estudiantes resolverán ejercicios de la guía de trabajos prácticos bajo la supervisión de los docentes. Tal resolución podrá incluir, según el caso y la disponibilidad, el uso de software en laboratorio.



## **EXPERIENCIAS DE LABORATORIO, TALLER O TRABAJOS DE CAMPO**

De acuerdo a las posibilidades brindadas por los proyectos de investigación en los que participa la cátedra se incentivará a los estudiantes en la participación en tareas de apoyo tales como registro de comportamientos estadísticos, pruebas y evaluaciones de simuladores, modelado de actividades de un sistema.

## **USO DE COMPUTADORAS**

En esta materia el uso de computadoras por parte de los estudiantes se desarrolla de tres formas distintas:

- 1- Por prácticas en laboratorio con software especialmente instalado. Lindo, Win Qsb (pedido) y el que proporciona la bibliografía recomendada (especialmente Taha, Investigación de Operaciones).
- 2- Por prácticas individuales de estudio con equipo propio o de la UNLAM planteadas a través de la guía de trabajos prácticos y de la bibliografía recomendada.
- 3- En ocasión de realizar tareas de apoyo en los proyectos de investigación de la cátedra.

Se fomenta la independencia de trabajo considerando la computadora como la herramienta imprescindible del Ingeniero, como antes lo fueron la regla de cálculo o la calculadora. La cátedra utiliza el software que en cada oportunidad resulte conveniente y esté disponible, sin atarse a ningún paquete específico en la intención de que el estudiante adquiera la misma ductilidad.



### **METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

-Presentación de Trabajos Prácticos resueltos para habilitar el pase a cada evaluación parcial. (En forma impresa en papel, por mail o medio equivalente). Dado que los problemas correspondientes se desarrollarán previamente en clase se pretende que la presentación funcione como elemento de estudio, referencia y síntesis para cada estudiante.

- Dos evaluaciones parciales escritas con ejercicios y preguntas teóricas conceptuales y tres evaluaciones recuperatorias en total y del mismo tenor ( no mas de dos por parcial desaprobado). Según reglamento de enseñanza promocionarán o podrán dar final en condición de regular o libre.

Exámenes finales:

- a- Alumnos regulares. Rendirán sobre problemas , ejercicios y aspectos teóricos conceptuales en forma oral.
- b- Alumnos libres.
  - 1- Deberán presentar la Carpeta de Trabajos Prácticos completa para acceder a la evaluación.
  - 2- Rendirán un examen escrito con cinco problemas, para aplicación de los conceptos del temario. Para aprobar esta instancia al menos tres de estos ejercicios deberán estar correctamente resueltos.
  - 3- Aprobada la parte práctica pasarán a una evaluación teórica oral donde desarrollarán al menos dos temas teóricos elegidos por la mesa examinadora con nivel y profundidad similares a los que fueron alcanzados en la exposición teórica de los cursos regulares.

### **CALENDARIO DE ACTIVIDADES 2009**

La materia no se dicta actualmente.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA

## **REGLAMENTO DE PROMOCIÓN**

Está definido por la Unidad Académica en cumplimiento con su política institucional.-

*“Certifico que el presente programa de estudios de la asignatura “Investigación Operativa” es el vigente para el ciclo lectivo 2009, guarda consistencia con los contenidos mínimos del plan de estudios y se encuentra convenientemente actualizado”*

*Firma*

*Aclaración*

*Cargo*

*Fecha*