

# INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

**1.NOMBRE: INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES**

**2.MATERIA: INVESTIGACIÓN OPERATIVA**

**3.CRÉDITOS: 10**



**4.OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:**

Este es un curso básico de introducción a la Investigación Operativa, con el fin de informar acerca de la existencia y uso de algoritmos y heurísticas de solución a problemas que surgen en procesos de toma de decisión. Se busca capacitar al futuro Ingeniero a reconocer situaciones, aplicar y/o recurrir a expertos que apliquen la metodología científica en procesos de toma de decisión (Investigación de Operaciones), integrando y/o creando equipos interdisciplinarios.

**5.METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:**

El curso tiene una duración de 15 semanas, con 2 clases semanales de teórico y 1 clase semanal de práctico, todas de 2 horas de duración.

**6.TEMARIO:**

**1- Introducción (2 horas)**

- 1.1 Contenido y Alcance de la Inv. Operativa.
- 1.2 Bases Matemáticas.

**2- Optimización (18 horas)**

- 2.1 Introducción. Ejemplo y terminología.
- 2.2 Convexidad. Definiciones básicas. Composición de conjuntos y funciones convexas. Funciones convexas de una sola variable. Funciones convexas de varias variables.
- 2.3 Optimos locales y globales. Optimos locales y globales, direcciones factibles y de descenso. Condiciones necesarias y suficientes para soluciones optimas. Condiciones de Kuhn-Tucker.
- 2.4 Relajaciones. Generalidades. Relajación Lagrangeana.
- 2.5 Dualidad. Problemas duales, condiciones de optimalidad.
- 2.6 Programación Lineal. Generalidades. Forma canónica y dualidad. Forma standard. Transformaciones entre distintas formas. Método Simplex. Estructura básica del Método Simplex. Método Simplex, espacio de soluciones no acotado. Método Simplex, terminación. Fase I, encontrar una solución factible. Costos reducidos y multiplicadores simplex. Soluciones duales y relación entre primal y dual.

**3- Caminos y Flujos Optimales (8 horas)**

- 3.1 Definiciones básicas.
- 3.2 Conectividad. Clausura Transitiva.
- 3.3 Esqueletos y caminos Optimales.
- 3.5 Redes. Flujos sobre un grafo. Algoritmo de flujo Optimal.

**4- Método del Camino Crítico (6 horas)**

- 4.1 Conceptos básicos. Relación entre tareas. Modos de ejecución. Recursos. Criterios de optimización.
- 4.2 Modelado de los problemas de ordenamiento. Grafo de potencial-tareas.
- 4.3 Métodos de camino crítico.
- 4.4 Optimización de la función económica de costos.

**5- Procesos Estocásticos (14 horas)**

- 5.1 Definiciones básicas. Estacionariedad y ergodicidad.
- 5.2 Cadenas de Markov homogéneas de tiempo y espacio de estado discreto.
- 5.3 Matriz de transición. Grafo asociado. Clasificación de estados.
- 5.4 Comportamiento asintótico.
- 5.5 Cadenas de Markov homogéneas de tiempo continuo. Definiciones básicas. Comportamiento asintótico.

**6- Teoría de Líneas de Espera (8 horas)**

- 6.1 Introducción. Ley de llegada y de servicio. Procesos Poisson y Exponencial.
- 6.2 Procesos de nacimiento y muerte.
- 6.3 Líneas de una estación y de varias estaciones.

**7- Inventario (2 horas)**

- 7.1 Gestión de inventarios. Clasificación múltiple y de Pareto
- 7.2 Costos de inventarios. Estimación de demandas y generación del inventario.
- 7.3 Cantidad ordenada.
- 7.4 Métodos de control de inventarios.
- 7.5 Selección del sistema apropiado.

**8- Simulación (2 horas)**

- 8.1 Definición. Tipos de técnicas de Simulación.
- 8.2 Generación de números aleatorios.
- 8.3 Sorteo de variables aleatorias discretas y continuas.
- 8.4 El Método Montecarlo.

**7. BIBLIOGRAFÍA**

*"Introducción a la Investigación de Operaciones"*. Hillier F.S., Lieberman G.J.  
Editorial: McGraw-Hill. ISBN 028914-X. 1991.

Apuntes del curso. Depto. Inv. Operativa. Publicados por el CEI.

**8. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS**

Álgebra lineal y cálculo diferencial e integral en una variable; series y sucesiones.  
Probabilidad.  
Nociones de Combinatoria. Álgebra de Boole.

## ANEXO 1. CRONOGRAMA TENTATIVO

Tema	Fechas	Horas teórico	Horas práctico	Horas totales del estudiante
1- Introducción	Primer mitad semana 1	2	-	2
2- Optimización	Mitad semana 1 a fin semana 5	18	10	46
3- Caminos y Flujos Optimales	Semana 6 a semana 7	8	4	20
<b>Primer Parcial</b>		-	-	4
4- Método del Camino Crítico	Semana 8 a mitad semana 9	6	4	16
5- Procesos Estocásticos	Mitad semana 9 a semana 12	14	8	36
6- Teoría de Líneas de Espera	Semana 13 a semana 14	8	4	20
7- Inventario	Primer mitad semana 15	2	-	4
8- Simulación	Segunda mitad semana 15	2	-	4
<b>Segundo Parcial</b>		-	-	4

(Nota: las horas asignadas a los parciales son las horas dedicadas a realizar los mismos; las horas de estudio previas están incluidas en cada uno de los temas correspondientes a cada parcial)

## ANEXO 2. MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

El curso constará de 2 clases teóricas semanales de 2 horas cada una; y una clase práctica semanal de 2 horas.

Los estudiantes serán evaluados mediante dos parciales. El primero de ellos se realizará luego de la 7ª. semana de clases, y el segundo tendrá lugar una vez finalizado el curso. De los resultados obtenidos en los parciales surgirán tres posibilidades:

- exoneración del examen final
- suficiencia en el curso, que habilita a rendir examen hasta que el curso sea dictado nuevamente
- insuficiencia en el curso, por lo cual reprueba, debiendo reinscribirse en el mismo.

Sumando los resultados de los parciales se podrá obtener un total de 100 puntos: un máximo de 40 puntos en el primer parcial y un máximo de 60 puntos en el segundo.

La exoneración del examen final se logra cumpliendo simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- acumular como mínimo 60 puntos entre ambos parciales
- obtener por lo menos 15 puntos en el primer parcial y 25 en el segundo.

La suficiencia se logra acumulando como mínimo 25 puntos. Quién no llegue a 25 puntos deberá recurrar. La inasistencia a un parcial no inhabilita al estudiante a obtener la suficiencia en el curso.