



# Planificaciones

7120 - Modelos y Optimización III

Docente responsable: RAMOS SILVIA ADRIANA

## OBJETIVOS

Que los estudiantes sean capaces de analizar y desarrollar sistemas, trabajando sobre todos los modelos vistos en las asignaturas previas del área de modelos y optimización y en la presente.

Integrar conocimientos de distintas materias y diferentes departamentos.

Esto se cumple desarrollando un sistema embebido que, al mismo tiempo que utiliza herramientas matemáticas complejas, debe ser accesible y de fácil uso para un usuario al que solo le interese la operación práctica. Asimismo se trabajará sobre los aspectos relativos a presentación y venta del sistema a desarrollar.

## CONTENIDOS MÍNIMOS

### PROGRAMA SINTÉTICO

\* Modelos de estrategia: Teoría de los Juegos,. Problemas de aplicación. Dilemas.

Juegos de dos jugadores de suma cero

Dilema del prisionero y juegos asociados (Halcón y Paloma, Batalla de los sexos, "Gallina")

Juegos contra la naturaleza (Wald, Laplace, Hurwicz, Savage)

Juegos cooperativos

Subastas (tipos de subasta y remate del dólar)

\* Programación Dinámica: Procesos de decisión multietapa. Principio de Optimalidad de Bellman. Procesos de Decisión. Algoritmo recursivo. Problemas de aplicación

\* Heurísticas: Distintas Heurísticas. Clasificación, análisis y aplicaciones. Tabú Search, Simulated Annealing, Algoritmos Genéticos, GRASP. Performance y utilidades.

\* Métodos multicriterio de toma de decisiones. Una introducción a los métodos más utilizados para decisiones cualitativas.

- Método Analítico Jerárquico (AHP) Situaciones en las cuales conviene aplicarlo. Procedimiento.

Jerarquías. Software disponible.

- TOPSIS Situaciones en las cuales conviene aplicarlo. Procedimiento. Ideal positivo e ideal negativo

- Data Envelopment Analysis (DEA: Cálculo de la eficiencia. Definiciones. Ejemplos numéricos

Modelos básicos. Resolución como problema lineal Aplicaciones. Fortalezas y limitaciones

\* Métodos de decisión bajo incertidumbre: Decisiones Robustas: Ambito de aplicación, casos particulares.

Avances teóricos y prácticos

### PROGRAMA ANALÍTICO

CAPÍTULO 1:

HEURISTICAS Y METAHEURISTICAS

• PROBLEMAS QUE ORIGINAN LA NECESIDAD DE RESOLUCIONES HEURISTICAS.

Distintas Heurísticas. Clasificación, análisis y aplicaciones.

Tabú Search, Simulated Annealing, Algoritmos Genéticos, GRASP, entre otros.

Performance y utilidades.

CAPÍTULO 2:

TEORIA DE DECISIONES Y JUEGOS

• DECISIONES BAJO CONDICIONES DE INCERTIDUMBRE. Criterios de Laplace, Wald, Savage y Hurwicz. Ventajas y desventajas de cada uno. Comparación entre criterios.

• TEORIA DE JUEGOS: Solución óptima de juegos de dos personas y suma cero. Estrategias mixtas. Solución gráfica de juegos de  $(2 \times n)$  y  $(m \times 2)$ . Solución de juegos  $(m \times n)$  por programación Lineal / Método Simplex.

• Dilema del prisionero y juegos relacionados (Halcón-Gallina, Batalla de los sexos, "Gallina" y otros)

• Juegos cooperativos.

• Subastas.

CAPÍTULO 3:

PROGRAMACIÓN DINÁMICA

\* PROCESOS DE DECISIÓN MULTIETAPA: conceptos de política y subpolítica óptima, problemas de la realidad que son asimilables.

\* Modelo matemático de la Programación Dinámica, expresión recursiva de resolución: el PRINCIPIO DE

OPTIMALIDAD DE BELLMAN para sistemas determinísticos.

\*Modelización, algoritmo recursivo.

#### CAPITULO 4:

MÉTODOS DE DECISIÓN MULTICRITERIO. Una introducción a los métodos de decisión para problemas con varios criterios cualitativos y cuantitativos.

METODO ANALITICO JERARQUICO (AHP)

Situaciones en las cuales conviene aplicarlo. Procedimiento. Jerarquías. Software disponible.

TOPSIS: Definiciones. Procedimiento. Modelo básico.

DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)

Cálculo de la eficiencia. Definiciones. Ejemplos numéricos

Modelos básicos. Resolución como problema lineal

Aplicaciones. Fortalezas y limitaciones

TOPSIS

Metodología y empleo del método. Concepto de ideal positivo e ideal negativo

#### CAPITULO 5:

DECISIONES BAJO INCERTIDUMBRE: DECISIONES ROBUSTAS

Método de Decisiones Robustas. Base estadística. Aplicaciones a la toma de decisiones en el ámbito agrícola.

### BIBLIOGRAFÍA

En castellano:

1. Investigación de Operaciones; H. Taha; Ed. Alfaomega.
2. Introducción a la Investigación de Operaciones; Hillier y Lieberman; Ed. Mc Graw-Hill
3. Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa; Eppen y Gould; Ed. Prentice Hall
4. Optimización Heurística y Redes Neuronales. A. Díaz. Paraninfo

En inglés:

LEMPERT R.J., COLLINS M.T. (2007): "Managing the risk of uncertain threshold responses: comparison of robust, optimum and precautionary approaches". Risk Analysis Vol 27, N° 4, pp 1009 a 1026.

LEMPERT R.J., GROVES D.G. (2010): "Identifying and evaluating robust adaptive policy responses to climate change for water management agencies in the American west". Technological Forecasting & Social Change, pp 960 a 974.

### RÉGIMEN DE CURSADA

Metodología de enseñanza

Método de trabajo:

El curso tendrá una evaluación con un trabajo práctico consistente en la elaboración de un software de aplicación que debe resolver un problema vinculado con Investigación Operativa. El problema a resolver es elegido por cada estudiante y es aprobado por los docentes.

Asimismo se debe cumplir con al menos cuatro tareas en el campus de FIUBA, en las cuales se trabajará sobre un problema real (el mismo a lo largo del cuatrimestre) que se vinculará con los temas que se van trabajando en el curso. También se presentarán instancias de análisis de papers científicos de distintos temas incluidos en el curso

Se debe cumplir con un 75% de asistencia a las clases.

#### Modalidad de Evaluación Parcial

El curso no tiene evaluaciones parciales.

La evaluación se realiza a través del trabajo en clase, en el campus de Moodle de FIUBA y con un trabajo práctico individual en el cual cada estudiante debe presentar un software que resuelva un problema de Investigación Operativa (a elección del estudiante)

## CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 09/03 al 14/03	INTRODUCCIÓN Y OPERATORIA DEL CURSO. Heurísticas y Metaheurísticas: Conceptos generales	Presentación del problema que se va a analizar durante el cuatrimestre				Optimización Heurística y Redes Neuronales. A. Díaz. Paraninfo
<2> 16/03 al 21/03	Metaheurísticas: Búsqueda Tabú y Algoritmos Genéticos	Ejercitación en base al problema desarrollado en todo el curso, aplicando los temas de la clase				Optimización Heurística y Redes Neuronales. A. Díaz. Paraninfo
<3> 23/03 al 28/03	FERIADO					
<4> 30/03 al 04/04	Metaheurísticas: GRASP, Colonia de Hormigas y Recocido Simulado	Ejercitación en base al problema desarrollado en todo el curso, aplicando los temas de la clase				Optimización Heurística y Redes Neuronales. A. Díaz. Paraninfo
<5> 06/04 al 11/04	Heurísticas y metaheurísticas: Revisión y conclusiones	Ejercitación en base al problema desarrollado en todo el curso, aplicando los temas de la clase		Tarea 1 en el campus: Integradora de Teoría de Metaheurísticas		Optimización Heurística y Redes Neuronales. A. Díaz. Paraninfo
<6> 13/04 al 18/04	TEORÍA DE JUEGOS - Juegos de Suma Cero. Estrategias Mixtas.	Ejercitación en base al problema desarrollado en todo el curso, aplicando los temas de la clase				Introducción a la Investigación de Operaciones; Hillier y Lieberman; Ed. Mc Graw-Hill
<7> 20/04 al 25/04	TEORÍA DE JUEGOS: Dilema del Prisionero y juegos relacionados: Halcón-Paloma, Batalla de los sexos, Juego del "Gallina", Remate del dólar	Ejercitación en base al problema desarrollado en todo el curso, aplicando los temas de la clase			1ra presentación del T.P.	Introducción a la Investigación de Operaciones; Hillier y Lieberman; Ed. Mc Graw-Hill
<8> 27/04 al 02/05	Teoría de Juegos – Juegos cooperativos Teoría de Juegos: Juegos contra la	Ejercitación en base al problema desarrollado en todo el curso, aplicando los temas de la		Tarea 2 en el campus: Integradora de Teoría de Juegos		Introducción a la Investigación de Operaciones; Hillier y Lieberman; Ed. Mc Graw-Hill

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
	naturaleza	clase				
<9> 04/05 al 09/05	PROGRAMA CION DINÁMICA. Principio de Optimalidad.	Ejercitación en base al problema desarrollado en todo el curso, aplicando los temas de la clase		Tarea 3 en el campus: Programación Dinámica		Investigación de Operaciones; H. Taha; Ed. Alfaomega.
<10> 11/05 al 16/05	Métodos de decisión multicriterio (MCDM) Data Envelopment Analysis (DEA) TOPSIS	Ejercitación en base al problema desarrollado en todo el curso, aplicando los temas de la clase				Investigación de Operaciones; H. Taha; Ed. Alfaomega.
<11> 18/05 al 23/05	Métodos de decisión multicriterio (MCDM) Método Analítico Jerárquico (AHP)	Ejercitación en base al problema desarrollado en todo el curso, aplicando los temas de la clase		Tarea 4 en el campus: Integradora de DEA y AHP		Investigación de Operaciones; H. Taha; Ed. Alfaomega.
<12> 25/05 al 30/05	FERIADO					
<13> 01/06 al 06/06	Decisiones bajo incertidumbre. Teoría de las Decisiones Robustas	Ejercitación en base al problema desarrollado en todo el curso, aplicando los temas de la clase				
<14> 08/06 al 13/06	Presentación General de todos los TP				Presentación General de todos los TP	
<15> 15/06 al 20/06	FERIADO					
<16> 22/06 al 27/06	Presentación de TP		Presentación de TP		Presentación de TP	

## CALENDARIO DE EVALUACIONES

### Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º				
2º				
3º				
4º				
Observaciones sobre el Temario de la Evaluación Parcial				
La evaluación de la materia se hace a través de un trabajo práctico desarrollado por cada uno de los alumnos (que se presenta en las clases finales del curso) y del trabajo en clases.				
Otras observaciones				
La evaluación de la materia se hace a través de un trabajo práctico desarrollado por cada uno de los alumnos y del trabajo en clases.				