

## **OPTIMIZACION DE SISTEMAS II**

### **A. ANTECEDENTES GENERALES**

CÓDIGO	: IIM325A
DURACIÓN	: UN SEMESTRE ACADÉMICO
PRE-REQUISITO	: OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS I
CO-REQUISITO	: NO TIENE
UBICACIÓN	: TERCER AÑO, SEGUNDO SEMESTRE
CARÁCTER	: OBLIGATORIO
HRS. DIRECTAS ASIGNATURA	: 68 – 34
HRS. DIRECTAS SEMANALES	: 4 – 2
CRÉDITOS	: 10

### **B. INTENCIONES DEL CURSO**

Este curso es la continuación natural del curso de Optimización de Sistemas I. Tiene como misión fundamental consolidar y ampliar en los alumnos habilidades de análisis y solución matemática a problemas de optimización.

Se aborda en este curso técnicas de programación matemática tales como programación entera, programación binaria, programación dinámica, heurísticas y metaheurísticas y modelos de redes y transporte. La aplicación práctica, es también un objetivo de este curso, de modo que los alumnos no sólo construyan un marco teórico, sino que desarrollen habilidades que les permitan resolver problemas reales de la industria.

### **C. OBJETIVOS GENERALES**

#### **C.1 NIVEL CONCEPTUAL**

- Comprender el modelamiento matemático y el potencial que existe al enfrentar problemas de la industria a través de técnicas de optimización y apoyar la toma de decisiones.
- Identificar las situaciones en donde una aproximación de optimización puede ser útil.
- Entender los componentes fundamentales de un modelo de optimización.
- Determinar qué técnicas deben ser aplicadas en cada caso de modo de obtener una solución a un problema.

#### **C.2 NIVEL PROCEDIMENTAL**

- Transformar un problema real en uno descrito a través de un modelo matemático.
- Modelar matemáticamente a través de programación entera, binaria, y dinámica problemas que sean susceptibles de optimizar. Además, modelar matemáticamente problemas relacionados con redes y transporte.
- Utilizar técnicas matemáticas que permitan abordar y resolver los problemas de optimización descritos en el punto anterior.
- Analizar las soluciones obtenidas de forma de extraer más información que sea útil en la toma de decisiones.
- Utilizar herramientas tecnológicas que apoyan la resolución de problemas.

#### **C.3 NIVEL ACTITUDINAL**

- Desarrollar el interés por la búsqueda de nuevas aplicaciones de estas técnicas.
- Apreciar las técnicas de optimización como una forma de abordar problemas de toma de decisiones en la industria.

*\* Este programa puede ser objeto de modificación al inicio del periodo académico\**

*\* This syllabus may be subject to change at the beginning of the semester\**

- Confiar en el desarrollo de capacidades que permitan hacer un correcto análisis en las situaciones de optimización que se enfrenten.
- Desarrollar el interés por buscar formas prácticas y aplicadas de hacer uso de estos conocimientos.

## **D. CONTENIDOS**

### **D.1 UNIDAD 1: Modelos de optimización**

- Clasificación de modelos
- Modelos enteros, binarios y mixtos: costo fijo, toma de decisiones, relaciones de dependencia y exclusión, programación de máquinas, problemas de localización
- Modelamiento avanzado utilizando variables binarias: selección de K entre N restricciones, funciones con N posibles valores, funciones lineales por partes, lotes mínimos de producción
- Modelamiento de problemas clásicos: vendedor viajero, vehículo de reparto, mochila y corte
- Implementación de modelos en paquetes computacionales especializados

### **D.2 UNIDAD 2: Teoría de redes (flujo y diseño de redes) y problemas de transporte**

- Conceptos y definiciones de teoría de redes
- Modelamiento de problemas de redes y métodos especializados de solución:
  - Árbol de expansión mínima: algoritmos de Prim y Kruskal
  - Ruta más corta: algoritmo de Dijkstra
  - Flujo máximo: algoritmo de Ford-Fulkerson
- Modelamiento de problemas de transporte y métodos especializados de solución
- Modelamiento de problemas de asignación y método húngaro

### **D.3 UNIDAD 3: Solución para problemas de programación entera y binaria**

- Introducción: necesidad de la programación entera y binaria
- Solución gráfica: relación con programación lineal, solución por relajación de PL y cobertura convexa
- Repaso de método simplex y simplex revisado
- Método de ramificación y acotamiento: conceptos de cotas y gap
- Método de planos cortantes: Gomory y cobertura

### **D.4 UNIDAD 4: Heurísticas y Metaheurísticas**

- Solución exacta versus aproximada (ventajas/desventajas de la solución (meta)heurística)
- Heurísticas
- Tipos de Metaheurísticas:
  - Búsqueda local v/s estrategia de aprendizaje
  - Solución única v/s población de soluciones
- Metaheurísticas:
  - Búsqueda tabú
  - Recocido simulado
  - Algoritmos genéticos

### **D.5 UNIDAD 5: Programación dinámica**

- Caracterización del modelamiento para programación dinámica
- Programación dinámica determinística continua y discreta.

*\* Este programa puede ser objeto de modificación al inicio del periodo académico\**

*\* This syllabus may be subject to change at the beginning of the semester\**

## **E. METODOLOGÍA**

Durante el desarrollo del curso, se procederá a impartir el contenido teórico de la asignatura en el aula. El desarrollo de dichas clases estará basado fundamentalmente en la lección magistral, motivando y exponiendo los conceptos fundamentales, ilustrándolos con ejemplos, desarrollando sus consecuencias y mostrando sus aplicaciones.

Parte importante de la metodología es la discusión de casos reales y la aplicación de un paquete computacional que permita dar la visión aplicada de esta ciencia.

Además de esto, el curso contempla un trabajo intensivo en ejercicios, lo que se logra a través del desarrollo de proyectos, tareas y guías de ejercicios.

## **F. EVALUACIÓN.**

### **F1. EVALUACIÓN CONCEPTUAL Y PROCEDIMENTAL**

Para las diferentes instancias evaluativas se contará con una pauta de corrección con criterios claros y conocidos por los alumnos. La pauta será acorde a las exigencias planteadas por el profesor. Lo anterior es válido para test, certámenes, exámenes y trabajos.

Durante el desarrollo del curso se realizarán:

1. Al menos cinco test.
2. Un análisis de caso integrador (modelamiento, implementación e interpretación).
3. Tareas de modelamiento y utilización de softwares.
4. Dos certámenes, en las semanas establecidas por la Facultad.
5. Un examen acumulativo, al término del semestre, y exigiéndose nota mínima de 3.0, para todos los alumnos, según el R.A.A.R.

La ponderación de las diferentes instancias de control en la nota final del alumno se desglosa de la siguiente manera:

- 25 % certamen 1
- 25 % certamen 2
- 05 % test
- 15 % tareas y/o trabajo integrador
- 30% examen

### **F2. EVALUACIÓN ACTITUDINAL**

Se evalúa la capacidad de análisis y de comunicación del alumno.

Los alumnos deben ser capaces no sólo de resolver los problemas, sino que deben ser capaces de comunicar la solución en un lenguaje adecuado de acuerdo al estándar de esta área del conocimiento.

## **G. BIBLIOGRAFÍA**

### **OBLIGATORIA**

- WINSTON, W., **“INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES: APLICACIONES Y ALGORITMOS”**, THOMPSON, 4ª EDICION 2005.
- HILLIER, F. Y LIEBERMAN, G., **“INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES”**, MC GRAW HILL, 8ª EDICION.

*\* Este programa puede ser objeto de modificación al inicio del periodo académico\**

*\* This syllabus may be subject to change at the beginning of the semester\**