

# ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

## PROGRAMA DE ESTUDIOS POR ASIGNATURA

UNIDAD ACADÉMICA:

CARRERA:

EJE DE FORMACIÓN:

ASIGNATURA:

CÓDIGO:  PENSUM:

SEMESTRE REFERENCIAL:  NRO. CRÉDITOS:

TIPO: Obligatoria:  Optativa:

HORAS SEMANALES: Teóricas:  Prácticas de Laboratorio/Ejercicios:

TOTAL DE HORAS: Teóricas:  Prácticas de Laboratorio /Ejercicios:   
Actividades de Evaluación:

ASIGNATURAS REQUISITOS:  
Investigación Operativa II

ASIGNATURAS COREQUISITOS:

OBJETIVOS DEL CURSO:

Introducir las técnicas básicas de logística empresarial de distribución y de almacenamiento, poniendo énfasis en los modelos clásicos de confección de rutas óptimas para flotas de vehículos y en el manejo óptimo de inventarios.

CONTENIDOS:

Capítulo 1: **Teoría de complejidad de algoritmos**

1.1 Introducción.

1.1.1 Problemas “fáciles” y “difíciles”.

## Investigación Operativa III

- 1.1.2 Problemas e instancias.
- 1.1.3 Problemas de decisión.
- 1.2 Algoritmos polinomiales.
  - 1.2.1 Modelo del computador (máquina de Turing, máquina RAM).
  - 1.2.2 Longitud de codificación.
- 1.3 Problemas de las clases P, NP y co-NP.
- 1.4 Problemas NP-completos. Teorema de Cook.
- 1.5 Problemas de optimización. Problemas NP-difíciles.
- 1.6 Preguntas abiertas.

### Capítulo 2: **Solución de problemas NP-difíciles en la práctica**

- 2.1 Casos de estudio: Problema del agente viajero y problema del “knapsack” (mochila).
  - 2.1.1 Introducir BPP como ejercicio.
- 2.2 Heurísticas primales y algoritmos de aproximación.
  - 2.2.1 Análisis del peor caso. Heurística para el BPP. Heurísticas para el TSP. Análisis de caso promedio. Heurística SIP para el
  - 2.2.2 BPP. Heurística de particionamiento de regiones para el TSP.
  - 2.2.3 PTAS y FPTAS para el knapsack.
- 2.3 Problemas de optimización como programas enteros.
- 2.4 Cotas inferiores.
  - 2.4.1 Programas enteros y relajaciones.
  - 2.4.2 Relajación lineal para el BPP
  - 2.4.3 Relajación lagrangiana para el TSP.
- 2.5 El método del Branch-and-Bound.
- 2.6 Planos cortantes. Método Branch-and-Cut.
  - 2.6.1 El polítopo de soluciones enteras.
  - 2.6.2 Planos de Gomory-Chvátal.
  - 2.6.3 Combinatoria poliedral.
- 2.7 Metaheurísticas.

### Capítulo 3: **Modelos de enrutamiento de vehículos**

- 3.1 El problema básico de enrutamiento de vehículos (VRP).
- 3.2 Flota heterogénea y depósitos múltiples (MDVRP).
- 3.3 Enrutamiento con ventanas de tiempo (VRPTW).
- 3.4 Enrutamiento con capacidades (CVRP).
- 3.5 Modelos basados en rutas.

Investigación Operativa III

3.5.1 Descomposición de Dantzig-Wolfe.

3.6 Método de generación de columnas.

3.7 Problemas de caminos más cortos con restricciones.

Capítulo 4: **Modelos de inventarios**

4.1 Modelos de nivel de producción económico con demanda constante.

4.2 Modelos de nivel de producción económico con demanda variable.

4.3 Modelos estocásticos.

PRÁCTICAS DE LABORATORIOS/EJERCICIOS:

Tópico 1:

Tópico 2:

Tópico 3:

Tópico 4:

Tópico 5:


BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

1	Ausiello, Crescenzi, Gambosi, Kann, Marchetti-Spaccamela & Protasi, Complexity and Approximation: Combinatorial Optimization Problems and Their Approximability Properties, Springer, 2003.
2	Bramel & Simchi-Levi, The Logic of Logistics, New York: Springer Verlag, 1997.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1	Grötschel, Lovász & Schrijver, Geometric Algorithms and Combinatorial Optimization, Springer Verlag, 1988.
2	Ball, Magnanti, Monma & Nemhauser (Eds.), Network Routing, volume 8 of Handbooks in Operations Research and Management Science, Amsterdam: Elsevier Science B.V., 1995.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS:

Exposición oral (clase magistral)

Ejercicios dentro de clase

Conferencias (profesores invitados)

Prácticas de laboratorio

Trabajos de investigación

Otras


Exposición audiovisual

Ejercicios fuera del aula

Lecturas obligatorias

Prácticas de campo

Desarrollo de un proyecto


FORMAS DE EVALUAR:

Investigación Operativa III

Pruebas parciales

Examen final

Trabajos y tareas fuera del aula

Asistencia a prácticas

Participación en clase

Otras

**NOTA: Para la evaluación se seguirá el Art. 56 del Reglamento respectivo**

REQUISITOS DE EXPERIENCIA Y CONOCIMIENTOS DEL PROFESOR:

REQUERIMIENTOS DE RECURSOS

SOFTWARE: ZIMPL, SCIP, C++, Gurobi.

FECHA DE ELABORACIÓN DEL PROGRAMA

**ENERO 2010**

RESPONSABLE:

GUTIÉRREZ POMBOSA SANDRA ELIZABETH - MEDINA VALLEJO JULIO CÉSAR