



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA

INVESTIGACIÓN OPERATIVA I

Año 2014

Carrera/ Plan:

Licenciatura en Informática

Plan 2003-07/ Plan 2012

Año: 2014

Régimen de Cursada: *Semestral(1º)*

Carácter: Optativa

Correlativas:

Computabilidad y Complejidad

Profesor: *María Belén Arouxét*

Hs semanales: 8 hs

FUNDAMENTACIÓN

La Investigación de Operaciones es un conjunto de técnicas matemáticas que permiten brindar criterios objetivos para decidir analíticamente sobre situaciones que requieren optimizar resol-tados en diversas áreas del conocimiento y con aplicaciones a la industria, economía, etc.

OBJETIVOS GENERALES

Capacitar al alumno para modelizar y resolver distintos problemas utilizando técnicas de la Investigación Operativa tales como: Programación Lineal y Programación Entera, así como aprender los fundamentos de dichas técnicas. Introducir al alumno en el uso de métodos determinísticos y análisis de sensibilidad y postoptimalidad.

CONTENIDOS MINIMOS

- Introducción a la Investigación Operativa (I.O.). Principios de Modelización.
- Modelos de programación lineal y aplicaciones. Formulación de modelos en programación lineal y aplicaciones. Resolución gráfica e interpretación.
- Fundamentos del método del simplex. Indicadores del simplex. Método del simplex. Consideraciones prácticas. Dualidad y Análisis de sensibilidad. Relaciones en dualidad. Algoritmo del simplex dual. Cambios discretos.
- Problemas de transporte y asignación. Modelos especiales en programación lineal. Modelos de transporte. Modelos de asignación.

Análisis de redes de flujo. Problemas del camino crítico. Redes de proyectos (CPM). Flujo en redes.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

PROGRAMA ANALÍTICO

- 1.- Introducción a problemas de Programación Lineal.
Problemas que pueden modelarse como un problema de Programación Lineal.
Formulaciones.
- 2.- Resultados de Álgebra Lineal y Análisis Convexo.
Soluciones básicas. Bases factibles. Conjuntos Convexos. Funciones convexas.
Conjuntos y conos poliédricos. Teorema de Representación.
- 3.- Programación Lineal. Definiciones y Resultados Fundamentales
Forma estándar del problema de Programación Lineal. El conjunto de soluciones y su relación con los poliedros convexos. Caracterización algebraica de los puntos extremos. Teorema de optimalidad en un punto extremo o existencia de soluciones no acotadas. Caracterización de bases factibles y soluciones básicas optimales.
- 4.- Resolución del problema de Programación Lineal
El algoritmo Primal Simplex. Condiciones para la Convergencia finita.
Problemas con regeneramiento. Reglas para evitar el regeneramiento.
Determinación de la existencia de solución. Búsqueda de una solución inicial. El Método de las dos Fases. Complejidad algorítmica. Simplex revisado.
Condiciones de optimalidad: la condición de Karush-Kuhn-Tucker y su relación con el método Simplex.
- 5.- Teoría de Dualidad
Formulación del Problema Dual. Relación entre el problema Primal y Dual.
Condiciones de Holgura Complementaria.
Condición de Karush-Kuhn-Tucker y su relación con las variables del Problema Dual- Variables duales y costos marginales. Interpretación económica del Dual.
Método Dual Simplex. Método Primal- Dual.
Análisis de Sensibilidad y Post-optimalidad.
- 6.- Introducción a Métodos de Punto Interior.
Centro Analítico. El camino central. Estrategias de Resolución.
- 7.- El Problema de Transporte
Definición del problema- Propiedades de la matriz de restricciones- El método Simplex para el Problema de Transporte. El problema de Asignación.
- 8.- Flujo en Redes. Definiciones básicas de la teoría de grafos- Matrices asociadas a un grafo. Grafos asociados a algunos problemas especiales.
El problema del camino más corto en un grafo. Definiciones. Condiciones de Optimalidad. Algoritmos.
El Problema de Flujo Máximo en una red de Transporte. El algoritmo de caminos aumentables. Teorema del Flujo Máximo y corte de capacidad mínima.
Corte de Capacidad Mínima. Su relación con el problema dual.
Flujo Máximo con costo Mínimo. Algoritmo Simplex. Algoritmo Primal- Dual
Convergencia. Complejidad. Administración de proyectos por análisis de Redes.
Camino Crítico
- 9.- Introducción a Programación Lineal Entera. Relajación y desigualdades válidas.
Algoritmos de corte. Método Branch and Bound.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Cantidad de horas de clase Teórica: 4
Cantidad de horas de clase Práctica: 4
Período: primer semestre (16 semanas de clase).

Metodología: Durante las clases el profesor desarrolla todos los temas básicos de la asignatura. Se complementa con actividades prácticas que motiven a los alumnos a ejercitarse en los conceptos y algoritmos desarrollados.

EVALUACIÓN

Para aprobar la cursada, los alumnos deberán aprobar un examen práctico. Para aprobar la materia, deberán rendir examen final.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

1. Bazaraa M., Jarvis J., Sherali J.. Linear Programming and Networks Flows, John Wiley & Son, 1990. Spanish version: Limusa- Noriega Editores (México), 1993.
2. Bazaraa, Mokhtar S., "Programacion lineal y flujo en redes", Mexico Limusa 1998
3. Gondran, Minoux. Graphs and Algorithms. John Wiley & Son, 1984.
4. Hillier, Frederick S., "Investigación de operaciones", Madrid, McGraw-Hill imp.2001

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Gonzaga Clovis. Path – Following Methods for Linear Programming. SIAM Review, Vol.34, No.2 (1992), 167-224.
2. Luenberger, David G., "Programación lineal y no lineal ", Buenos Aires Addison-Wesley- Iberoamericana 1989
3. Nemhauser, Rinnooy Kan, - Optimization- M.J.Tod, Editors - North Holland-1991
4. Nemhauser G. and Wolsey L. Integer and Combinatorial Optimization, J. Wiley & Sons Inc., New York, 1999.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

CRONOGRAMA DE CLASES Y EVALUACIONES

Clase	Contenidos/Actividades	Evaluaciones previstas
1-36	Contenidos de los módulos 1 a 9	Evaluación práctica sobre los contenidos de los módulos 1 a 9

La fecha del examen práctico será consensuada con los alumnos para la última semana de Junio.

mail: belen@mate.unlp.edu.ar

web: <http://www.mate.unlp.edu.ar/catedra.php?catedra=66>

Departamento de Matemáticas. Facultad de Ciencias Exactas. UNLP.

Firmas del/los profesores responsables: