

481.784

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Planilla a completar para presentación de Cursos de Posgrado

1.- DEPARTAMENTO de COMPUTACIÓN

2.- NOMBRE DEL CURSO: **Investigación Operativa**

3.- DOCENTES:

RESPONSABLE/S: **Irene Loiseau**

COLABORADORES:

AUXILIARES:

4.- CARRERA de DOCTORADO

5.- AÑO: **2011**

CUATRIMESTRE/S: **Segundo**

6.- PUNTAJE PROPUESTO PARA CARRERA DE DOCTORADO: **4 puntos**

7.- DURACIÓN (anual, cuatrimestral, bimestral u otra): **Cuatrimstral**

8.- CARGA HORARIA SEMANAL:

Teóricas: **3 horas**

Problemas: **3 horas**

Laboratorio:

Seminarios:

Teórico – Práctico:

Salida a Campo:

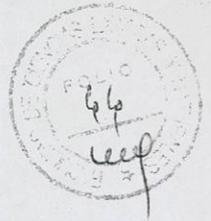
9.- CARGA HORARIA TOTAL: **96 horas**

10.- FORMA DE EVALUACIÓN: **Parcial, Trabajo Práctico y Promoción o Final**

11.- PROGRAMA ANALÍTICO:

Objetivos de la materia

La disciplina que en la actualidad se conoce como Investigación Operativa (Operations Research o Management Science en la literatura en inglés) surgió y adquirió su nombre



durante la segunda guerra mundial, y se consolidó durante la década de los 50. Si bien sus primeras aplicaciones fueron en el campo militar, desde entonces y hasta la actualidad el campo de aplicación fue creciendo e incluye numerosos problemas de la economía, la producción, la logística, empresas de servicios, organizaciones en general, otras ciencias, etc.

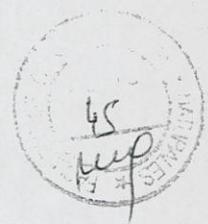
La temática de Investigación Operativa es muy amplia. dentro de ella el objetivo de esta primera materia es v ve como formular modelos y estudiar los métodos para resolver la gran variedad de problemas de optimización que pueden ser modelizados como problemas de programación lineal y lineal-entera. O sea son problemas que se pueden modelar mediante una función lial sujeta a restricciones leneales, e en algunos casos con algunas o todas las variables restringidas a tomar valores enteros.

La mayoría de los problemas de Optimización Combinatoria pueden ser modelados como problemas de programación lineal entera. Muchos de estos problemas son muy difíciles de resolver en forma exacta (pertenecen a la clase NP-hard) y al mismo tiempo son problemas reales de gran importancia económica, práctica, por lo tanto requieren el desarrollo de herramientas computacionales eficientes para resolverlos. Entre estos podemos mencionar: problemas de logística, transporte y ruteo de vehículos, problemas de diseño y ruteo en redes de comunicaciones, VLSI, planificación de la producción, diseño de códigos, flujo en redes, análisis financiero, asignación de tareas a procesadores, problema de doblado de proteínas y otros problemas de la genómica, problemas de asignación de horarios en instituciones educativas, problemas de asignación de tripulaciones en líneas aéreas o ferrocarriles, optimización de desperdicio en el corte de distintos materiales, etc. Y día a día continúan surgiendo nuevas aplicaciones derivadas de la necesidad de tomar decisiones en muchos ámbitos que requieren de la formulación de nuevos modelos y el desarrollo de algoritmos para resolverlos.

Los problemas de Investigación Operativa y Optimización ofrecen entonces interés para su estudio tanto desde el punto de vista de las importantes aplicaciones a problemas reales como desde el punto de vista teórico.

Programa Resumido

- ¿Qué es Investigación Operativa? Historia. Aplicación de la metodología de Investigación Operativa a la solución de problemas reales. Diseño y elementos de un modelo de decisión. Programación matemática.
- Programación Lineal. Modelos de programación lineal: planificación de la producción determinación del stock, procesos de producción, inversión de capitales, planificación financiera, programación de tareas, problemas de mezcla, etc.
- Conjuntos y funciones convexas. Poliedros y Conos. Capsula convexa. Extremos y rayos. Lema de Farkas. Desigualdades válidas. Caras y facetas.
- Programación Lineal: Método Simplex. Interpretación geométrica. Convergencia. Complejidad. Problema dual. Interpretación económica y geométrica. Teorema de



dualidad. Teorema de Holgura Complementaria. Método Simplex Revisado. Análisis de sensibilidad y paramétrico. Interpretación económica. Software para problemas de programación lineal.. Ideas básicas de los métodos de Kachiyan y de punto interior.

- Problemas de programación lineal entera: cubrimiento, empaquetamiento, problema del viajante de comercio, matching, asignación de tareas, diseño de redes de comunicaciones, problema de la mochila, problemas de minimización de desperdicio en el corte de materiales, etc. Formulación de modelos de programación entera. Complejidad. Buenas y malas formulaciones. Problemas fáciles: flujo en redes, problema de transporte.
- Caracterización de la cápsula convexa de un problema de programación lineal entera. Problema de separación. Desigualdades válidas: cortes de Gomory, desigualdades de cubrimiento y cortes disyuntivos. Estudio de la cápsula convexa para algunos problemas de programación lineal entera: transporte, mochila, matching, viajante de comercio.
- Algoritmos de resolución de un problema lineal entero. Métodos de planos de corte. Metodos Branch and Bound. Estrategias de recorrido del árbol. Métodos Branch and Cut. Métodos de generación de columnas. Software para problemas de programación lineal entera.

12.- BIBLIOGRAFÍA:

Bibliografía básica

1. Bazaraa, M., Jarvis, J., Linear Programming and Network Flows, John Willey &.Sons, 1977.
2. Chvatal, V., Linear Programming, Freeman, 1983 .
3. Getting Started with IBM ILOG CPLEX Optimization Studio 12.3, (<http://www-01.ibm.com/software/integration/optimization/cplex-optimizer/>), 2011
4. Winston, W., Operations Research, Applications and Algorithms, Duxbury Press, 1994.
5. Wolsey, L., Integer Programming, John Willey &.Sons, 1998.

Bibliografía complementaria

1. Assad, A., Wasil, E., Lilien, G., Excellence in Management Science Practice, Prentice Hall, 1992.
2. Bertsimas, D., Tsitsiklis, J.N., Introduction to Linear Optimization, Athena Scientific & Dynamic Ideas, 1997.
3. Carter, M., Price, C., Operations research: A Practical introduction, CRC Press, 2001.
4. Cook, W., Cunningham, Pulleyblank, Schrijver, A., Combinatorial Optimization, John Willey &.Sons, 1998.
5. Dantzig, G., Linear Programming and Extensions, Princeton University Press, 1963.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 481.784/2004

Buenos Aires,

- 5 DIC 2011

VISTO:

la nota presentada por el Dr. Alejandro Ríos, representante de la Subcomisión de Doctorado en la Comisión de Doctorado de esta Facultad por el Departamento de Computación, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado INVESTIGACION OPERATIVA, que dicta durante 2° cuatrimestre de 2011 la Dra. Irene Loiseau.

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado de esta Facultad el 25/10/2011,
lo actuado por la Comisión de Enseñanza, Programas, Planes de Estudio y Posgrado
lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada en el día de la fecha,
en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
RESUELVE:

Artículo 1°: Autorizar el Dictado del Curso de Posgrado " INVESTIGACION OPERATIVA ", de 96 hs. de duración.

Artículo 2°: Aprobar el Programa del Curso de Posgrado " INVESTIGACION OPERATIVA " obrante a fs 43 -45, del expediente de la referencia.

Artículo 3°: Aprobar un puntaje máximo de cuatro (4) puntos para la Carrera del Doctorado.

Artículo 4°: Aprobar un arancel de 20 módulos. Disponer que los montos recaudados serán utilizados conforme a lo dispuesto por Resolución CD N° 072/03.

Artículo 5°: Comuníquese a la Dirección del Departamento de Computación, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Subsecretaría de Posgrado (con fotocopia del Programa incluido fs 43 -45). Cumplido, archívese.

Resolución CD N° _____
SP/med/01/11/2011

H - 2984

Cap

Dra. MARIA ISABEL GASSMANN
SECRETARIA ACADEMICA ADJUNTA

Dr. JORGE ALIAGA
DECANO