



Código de asignatura: II8B3.

Nombre corto: Investigación de operaciones

Nombre del programa académico	Ingeniería industrial
Nombre completo de la asignatura	Investigación de operaciones II
Área académica o categoría	Investigación de operaciones y Estadística
Semestre y año de actualización	3er semestre- año 2012
Semestre y año en que se imparte	8vo semestre- 4to año
Tipo de asignatura	[X] Obligatoria [] Electiva
Número de créditos ECTS	6 ECTS
Director o contacto del programa	Wilson Arenas Valencia – pii@utp.edu.co
Coordinador o contacto de la asignatura	Eliana Mirledy Toro Ocampo – elianam@utp.edu.co

Descripción y contenidos

1. Breve descripción: Esta asignatura provee herramientas que permiten generar planes de acción mediante la programación matemática a través de la optimización exacta y aproximada.

2. Objetivos del programa: Crear en el estudiante una visión que le permita optimizar el uso de los recursos que la empresa utiliza, para hacerla más competitiva, aplicando modelos matemáticos

Objetivo de la asignatura: Orientar y facilitar la identificación y análisis de estrategias de solución, a través de modelos matemáticos de optimización, que permitan resolver problemas propios de la ingeniería, donde se consideren diferentes alternativas de acción.

3. Competencias del curso: Solucionar problemas de optimización de recursos en la organización, usando técnicas variadas de programación matemática y recursos computacionales

4. Resultados de aprendizaje

- Formular problemas de programación entera, sus características, aplicaciones en la solución de problemas.
- Definir los modelos de programación dinámica sus características, naturaleza, metodología de solución, tipos clásicos de problemas
- Uso de software para resolver problemas.
- Proponer alternativas de codificación que permitan representar problemas con gran explosión combinatorial
- Solucionar Problemas mediante el uso de las técnicas heurísticas y metaheurísticas de optimización.
- Formular el modelo de programación por objetivos, su naturaleza características, y procesos de solución, aplicaciones. Y uso de software.
- Identificar los conceptos que permitan plantear, resolver modelos de programación no lineal, tipos de soluciones

5. Contenido

- Programa del curso, cronograma. Propuesta de evaluación. Repaso modelamiento de redes de optimización. Introducción al manejo de AMPL (9H)
- Programación lineal en enteros. Formulación del modelo entero. Entero puro. Entero Mixto. Entero binario. Método gráfico. Algoritmo de Branch and Bound. (30H).
- Algoritmo de cortes de gomory. Programación dinámica. Problema de la diligencia. Distribuciones de recursos. Binaria. Cargue del buque. Usando probabilidades. Reemplazo de equipos. Programación de producción e inventarios. (30H)
- Identificación y diseño de heurísticas para resolver el problema de la mochila, problema del agente viajero, secuenciamiento de tareas. Descripción del algoritmo genético como estrategia metaheurística para explorar espacios de soluciones. (25H).
- Programación por objetivos múltiples. Modelamiento matemático usando variables de desviación. Solución mediante ponderación de las metas, metas lexicográficas. Estrategia bi-objetivos usando Epsilon Constraint. (25H).
- Programación no lineal. Naturaleza del problema no lineal. Optimización no restringida. Optimización no lineal con restricciones. Posibilidad de reducción de los modelos de PNL. (25H)

6. Requisitos: Investigación de operaciones I



7. Recursos: Se requiere:

Bibliográficos: Hillier, F. S., Lieberman, G. J., & Osuna, M. A. G. (1997). Introducción a la Investigación de Operaciones (Vol. 1). McGraw-Hill.

Rendón, R. A. G., Zuluaga, A. E., & Ocampo, E. M. T. (2007). Programación lineal entera. Editorial Universidad Tecnológica de Pereira.

Winston, W. L., & Goldberg, J. B. (2005). Investigación de operaciones: aplicaciones y algoritmos.

Taha, H. A. (2004). Investigación de operaciones. Pearson Educación.

Applegate, D., Bixby, R., Chvatal, V., & Cook, W. (2006). Concorde TSP solver.

Fourer, R., Gay, D., & Kernighan, B. (1993). Ampl (Vol. 117). Danvers, MA: Boyd & Fraser.

8. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza: Estrategias didácticas del profesor

Actividades de aula:

- Talleres de repaso
- Fundamentación teórica de diferentes formulaciones enteras, enteras mixtas donde se consideran las variables binarias como apoyo en la toma de decisiones. Aplicaciones prácticas.
- Repaso método simplex algebraico. Primal-Dual simplex. Cuadro reducido de Garfinkel. Fundamentación algoritmo cortes de gomory. Para programación dinámica: Identificación de etapas, identificación de estados, identificación de alternativas de solución, identificación de funciones de recurrencia
- Fundamentación teórica de conceptos de codificación, heurísticas constructivas, heurísticas de mejoramiento y exploración del espacio de soluciones aplicados a los problemas de la mochila, secuenciamiento de tareas.
- Modelamiento matemático. Solución de los modelos, modelos bi-objetivos donde se consideran objetivos conflictantes como maximización de beneficencias y minimización de impacto ambiental. Formación del frente de pareto usando el Epsilon Constraint.
- Planteamiento del modelo de Markovitz para minimizar el riesgo de inversiones usando la matriz de covarianzas.

Actividades fuera del aula:

- Solución del problema de transporte usando el algoritmo de transporte. Algoritmo húngaro para resolver el problema de asignación generalizada.
- Talleres donde se proponen ejercicios adicionales de modelos de cobertura de conjuntos, costo fijo, restricciones contingentes, restricciones de una u otra. Arborescencia del algoritmo Branch and Bound. Talleres de aplicación de la metodología de cortes de gomory. Solución de diferentes problemas usando programación dinámica.
- Taller de aplicación donde se identifique un ciclo generacional. Talleres de aplicación implementación y validación de los modelos en AMPL.
- Solución de problema con solver de excel. Knitro. Formación del frente de pareto usando Epsilon constraint no lineal.

9. Trabajos en laboratorio y proyectos: Implementación de modelos en el software AMPL (4H), Implementación y validación de los modelos matemáticos en el software AMPL (12H), Implementación de los modelos matemáticos resueltos en AMPL donde se discute la técnica Branch and Cut. Solución de problemas usando programación dinámica (12H), Uso del software concorde para mostrar el desempeño de las heurísticas y estrategias exactas para resolver casos prácticos de secuencias de visitas.

- Implementación de los modelos en AMPL y/o solver de excel

10. Métodos de aprendizaje: Talleres y trabajo colaborativo.

11. Métodos de evaluación

EVALUACIÓN PROCESO:

- Evaluación individual 1. 20%, Evaluación individual 2. 20%, Evaluación individual 3. 20%, Evaluación individual 3. 25%
- Taller. 5%, Taller de aplicación concorde. 5%, Taller de aplicación. 5%