

Código de asignatura: IO113

Nombre del programa académico	Maestría en Investigación Operativa y Estadística
Nombre completo de la asignatura	Programación Lineal Avanzada
Área académica o categoría	Investigación de operaciones y/o estadística
Semestre y año de actualización	Primer semestre de 2018
Semestre y año en que se imparte	I-er semestre
Tipo de asignatura	<input checked="" type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Electiva
Número de créditos ECTS	6 ECTS
Director o contacto del programa	Jose A. Soto Mejia
Coordinador o contacto de la asignatura	Eliana Mirledy Toro Ocampo

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 aplicada a problemas lineales enteros, enteros-mixtos, y binarios

2. Objetivos del Programa Académico MIOE (desde la perspectiva de la universidad)

OP2. Presentar las formas de optimizar el uso de los recursos que la empresa utiliza para hacerla más competitiva, aplicando modelos y herramientas de la investigación de operaciones y estadística.

OP4. Fomentar la investigación en temas relacionados con las técnicas de investigación de operaciones y la estadística, teniendo en cuenta el rigor ético, moral y científico.

Objetivos de la asignatura (desde la perspectiva del profesor)

O1. 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.

O2. Presentar los modelos matemáticos lineales enteros, enteros-mixtos y binarios como alternativa de optimización de los recursos de la empresa.

O3. Facilitar el proceso de aprendizaje de algoritmos de optimización matemática entera, tales como Branch and Bound, cortes de Gomory, programación dinámica,

O4: Describir la forma de modelamiento multiobjetivo mediante variables de desviación para ser resuelto usando programación por metas lexicográficas.

O5. Describir la forma de modelamiento multiobjetivo para ser resuelto usando programación usando la metodología del Epsilon Constraint.

O6. Ofrecer las generalidades de la optimización estocástica mediante una aplicación tipo.

3. Resultados de aprendizaje

RA1. Formular problemas de programación entera, estudiar sus características,

RA2. Implementar y resolver los modelos matemáticos usando software de optimización matemática.

RA3. Definir los modelos de programación dinámica sus características, naturaleza, metodología de solución, tipos clásicos de problemas.

RA4. Describir y formular el modelo de programación por objetivos, su naturaleza, características, y procesos de solución y aplicaciones. Resolver y analizar los resultados de los modelos usando software de optimización matemática

RA5. Proponer planes de acción que optimicen el uso de los recursos disponibles donde se considere la sostenibilidad económica, ambiental y social, de las organizaciones dedicadas a la producción de productos y servicios. Mediante la optimización multiobjetivo aplicando Epsilon-Constraint.

RA6. Identificar situaciones donde sea relevante la optimización estocástica, donde se distingan las variables de primera y segunda etapa y describir las generalidades de la implementación de la optimización estocástica y su comparación con la solución de cada escenario posible por separado.

4. Contenido

<p>T1: Programación Lineal En Enteros. Formulación del modelo entero. Entero puro. Entero Mixto. Entero binario. Algoritmo de de Branch and Bound. Solución de los modelos usando software de programación matemática (36 h). T2: Algoritmo de Branch and Bound algebraico. Algoritmo de cortes de Gomory.(36 h). T3: Programación dinámica. Problema de la diligencia. Distribuciones de recursos. Binaria. Cargue del buque. Usando probabilidades. Reemplazo de equipos. Programación de producción e inventarios. (30 h). T4: Programación por objetivos múltiples. Modelamiento matemático usando variables de desviación. Solución mediante ponderación de las metas, metas lexicográficas. Estrategia bi-objetivos usando Epsilon Constraint. (21 h). T5: Principios de la optimización estocástica, identificación de escenarios, identificación de variables de primera y segunda etapa. Solución mediante software de optimización matemática (21 h).</p>
<p>5. Requisitos: Nivelatorio en Investigación de Operaciones</p>
<p>6. Recursos</p> <p>Material guía</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gallego Rendón, R., Escobar Zuluaga, A., Romero Lazaro, R., Escobar Zuluaga, A., & Romero Lazaro, R. (2007). Programación lineal entera. Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira. <p>Textos complementarios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hillier, F. S. (2012). <i>Introduction to operations research</i>. Tata McGraw-Hill Education. • Taha, H. A. (2011). <i>Operations research: an introduction</i> (Vol. 790). Upper Saddle River, NJ, USA: Pearson/Prentice Hall. • Winston, W. L., & Goldberg, J. B. (2004). <i>Operations research: applications and algorithms</i> (Vol. 3). Belmont^ eCalif Calif: Thomson/Brooks/Cole. • Fourer, R., Gay, D. M., & Kernighan, B. W. (1990). A modeling language for mathematical programming. <i>Management Science</i>, 36(5), 519-554. • Birge, John R., and Francois Louveaux. <i>Introduction to stochastic programming</i>. Springer Science & Business Media, 2011. • Toro-Ocampo, E. M., Franco-Baquero, J. F., & Gallego-Rendón, R. A. (2016). Modelo matemático para resolver el problema de localización y ruteo con restricciones de capacidad considerando flota propia y subcontratada. <i>Ingeniería, investigación y tecnología</i>, 17(3), 357-369. • Toro, E. M., Franco, J. F., Echeverri, M. G., & Guimarães, F. G. (2017). A multi-objective model for the green capacitated location-routing problem considering environmental impact. <i>Computers & Industrial Engineering</i>, 110, 114-125. • Toro, E., Franco, J., Echeverri, M., Guimarães, F., & Rendón, R. (2017). Green open location-routing problem considering economic and environmental costs. <i>International Journal of Industrial Engineering Computations</i>, 8(2), 203-216.
<p>7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza Clase Magistral, de conceptos básicos,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de talleres en clase y en casa de modelos matemáticos enteros, enteros-mixtos,binarios. • Desarrollo de talleres que permitan construir la arborescencia del Branch and Bound. • Talleres fuera del aula sobre modelamiento matemático • Trabajo fuera de clase sobre las variantes del análisis de sensibilidad
<p>8. Trabajos en laboratorio y proyectos</p> <p>Análisis crítico de un modelo matemático de programación lineal entera o entera-mixta o binaria e implementación en software de optimización matemática. (10 horas)</p> <p>Implementación de los modelos matemáticos en AMPL. (10 horas)</p>
<p>9. Métodos de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exposiciones magistrales y discusión de casos reales. • Talleres. • Resolución de problemas ejemplo en clase acompañados por el profesor y ejercicios de trabajo independiente en casa.
<p>10. Métodos de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Examen escrito sobre planteamiento de modelos matemáticos lineales enteros (20% (RA1, RA2:T1)

- Examen escrito sobre cortes de Gomory y programación dinámica (20%) (RA2, T2)
- Talleres fuera de clase (20%) (RA1, RA2, RA3. RA4, RA5, RA6: T1, T2, T3, T4, T5)
- Talleres en clase (20%) (RA1, RA2, RA3. RA4, RA5, RA6: T1, T2, T3, T4, T5)
- Análisis crítico de un artículo de investigación, donde se describa modelos de programación entera, entera-mixta, binario. (25%) (RA1, RA2, RA3. RA4, RA5, RA6)