

Código de asignatura: 47B14

Nombre del programa académico	Maestría en Ingeniería Eléctrica		
Nombre completo de la asignatura	Programación Lineal		
Número de créditos ECTS por categoría	Ciencias naturales y matemáticas	Módulos profesionales y especiales	Humanidades y ciencias sociales y económicas
	4	2	1
Semestre y año de actualización	2025-1		
Semestre y año en que se imparte	2025-1		
Tipo de asignatura	[] Obligatoria [X] Electiva		
Director o contacto del programa	Andrés Escobar Mejía		
Coordinador o contacto de la asignatura	Laura Mónica Escobar Vargas		

Descripción y contenidos

1. Breve descripción

La asignatura de Programación Lineal es de naturaleza teórica y constituye una parte fundamental de la teoría de optimización matemática. En este curso se establecen los fundamentos aplicados por diversas técnicas de optimización lineal. Métodos como el método simplex y gráfico donde se busca comprender el uso de diferentes estrategias de solución para encontrar los óptimos de un problema matemático, además de realizar el montaje de modelos de programación lineal y resolver problemas con una variedad de métodos de gran efectividad.

2. Objetivo del curso:

El curso tiene como objetivos principales comprender los fundamentos teóricos de la Programación Lineal, adquiriendo un conocimiento sólido de sus principios básicos y métodos de resolución. Además, se busca desarrollar habilidades prácticas mediante la aplicación de los métodos Simplex primal y dual para resolver problemas de optimización lineal en contextos académicos y profesionales. Adicionalmente, se pretende analizar y evaluar las soluciones a través de análisis de sensibilidad, interpretando y valorando la robustez de las soluciones óptimas obtenidas. Finalmente, se busca aplicar la Programación Lineal en diversas disciplinas como economía, ingeniería, logística y administración, optimizando procesos y recursos en estas áreas. Se corresponde con los siguientes resultados de aprendizaje del programa (RAP-1), (RAP-2), (RAP-3), (RAP-4), (RAP-5 y, (RAP-6).

3. Resultados de aprendizaje. Los propósitos de formación en el estudiante de posgrado son:

- RA1. Implementar el método de solución gráfico para el análisis de los modelos matemáticos.
- RA2. Estructurar y diferenciar los problemas propuestos según su clasificación.
- RA3. Diseñar modelos matemáticos.
- RA4. Uso correcto del método simplex de dos fases, cuadro simplex reducido, método del Big-M.
- RA5. Construir y solucionar problemas por medio de análisis de sensibilidad, variaciones de parámetros, variaciones de variables.
- RA6. Formulación de problemas duales, uso de las condiciones de optimalidad de Karush-Kuhn-Tucker.

4. Contenido

- T-1: Introducción. Conceptos básicos de optimización. Concepto de función objetivo, restricciones, variables de decisión y parámetros. Factibilidad e infactibilidad. Clasificación de los problemas de optimización. (8 horas).
- T-2: Problemas de programación Lineal. Modelamiento de programación lineal. Solución de problemas de programación lineal: método gráfico (6 horas).
- T-3: Revisión de tópicos de algebra lineal. Vectores. Matrices. Hiperplano. Subespacio. Gradiente de la función Objetivo. Gradiente de las restricciones. Convexidad en el espacio solución. Convexidad en la función objetivo. Conjuntos poliedrales limitados e ilimitado. Conos convexos. Puntos extremos. Caras. Aristas. Direcciones. Direcciones extremas de conjuntos poliedrales. Teorema de la representación de un conjunto Poliedral. Estrategia para hallar un punto extremo factible (SBF) a partir de un punto interior. (10 horas).
- T-4: Metodo Simplex. Puntos extremos y optimalidad. Soluciones básicas factibles. Y equivalente con puntos extremos. Interpretacion geométrica del método simplex. Algebra del método simplex. Variables básicas y no básicas. Optimalidad. Criterio de parada. El método simplex en formato de cuadro. Pivoteaje. (6 horas)
- T-5: Solución factible inicial y convergencia. Método Simplex de dos fases. Organización de un cuadro único para el método de las dos fases. Técnica de una variable artificial. Degeneración y ciclaje. Reglas para prevención da ciclaje. Método Big-M. (8 horas).
- T-6: Implementaciones especiales del método Simplex y condiciones de optimalidad. Método Simplex revisado. Cuadro reducido del

1-6: Implementaciones especiales del método Simplex y condiciones de optimalidad: Método Simplex revisado. Cuadro reducido del Simplex. Método de las dos fases del Simplex revisado. (6 horas).

T-7: Dualidad. Formulación del problema dual. Relación entre el problema dual y el problema primal. Origen de la dualidad y condiciones de optimalidad de Karush-Kuhn-Tucker. Holguras complementarias. Interpretación económica del dual. Método dual Simplex. (8 horas)

T-8: Análisis de Sensibilidad. Adición de una nueva variable al problema. Adición de una restricción de desigualdad al problema. Adición de una restricción de igualdad al problema. Variación del coeficiente de costo de una variable no básica. Variación del coeficiente de costo de una variable básica. Variación de un recurso. Variación de un parámetro asociado a una columna de una variable no básica. Variación de un parámetro asociado a una columna de una variable básica. (8 horas).

5. Requisitos. Los definidos en requisito de admisión de la IES.

6. Recursos

Videobeam

Bibliografía

[1] BAZARAA, M.S.; JARVIS, J.J.; SHERALI, H.D. Linear Programming and Network Flow, John Wiley & Sons, USA, 1977

[2] SAKAROVITCH, M. Linear Programming, Springer Verlag, 1983.

[3] HILLIER, F.S.; LIEBERMAN, G.J. Introduction to Operations Research. McGraw-Hill International Editions, 6a Edición, 1995.

[4] MURTY, K.G. Linear Programming, John Wiley & Sons, 1983.

[5] Prawda J. Métodos y modelos de investigación de operaciones, Vol 1 y 2, Ed Limusa, Noriega Editores. 1993.

[6] Taha, H. A., Investigación de operaciones, México: Ed. Alfaomega, 2003.

[7] Hillier, F. S.; Lieberman, G. J., Introducción a la investigación de operaciones. México: Ed. McGraw-Hill, 1991.

7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza

El proceso de enseñanza se basa en clases teóricas-prácticas. Apoyado en video-beam, lecturas fuera de clase preparadas por el docente, actividades en clase. Adicionalmente a los estudiantes se les entrega una guía de curso donde pueden buscar la información pertinente de cada uno de los temas a desarrollarse a lo largo del curso de la materia.

8. Trabajos en laboratorio y proyectos

Programación de los métodos vistos durante el curso, durante la clase y fuera de clase.

-Desarrollo de actividades dentro de la clase para el análisis y la toma de decisiones en la construcción de nuevos modelos matemáticos.

-Análisis de artículos y trabajos realizados a no más de 2 años del desarrollo del curso.

-Evaluación del desempeño de los modelos matemáticos y métodos de programación lineal, implementados en clase, problemas solucionados y problemas de la vida real.

-Trabajo final de curso.

9. Métodos de aprendizaje

Se utilizará una metodología de aprendizaje basada en el Mastery learning, donde el estudiante debe cumplir con los objetivos individuales de cada módulo para continuar con el siguiente. Se buscará que el estudiante busque un problema de la vida real desde el inicio del curso y un artículo de la literatura especializada, relacionado con algunos de los temas tratados en clase.

10. Métodos de evaluación

Se desarrollarán evaluaciones que permitan la verificación de cada uno de los resultados de aprendizaje planteados. Estas evaluaciones estarán distribuidas en 2 trabajos que se desarrollarán a lo largo del curso.

-Evaluación 1: Una evaluación teórica sobre los temas vistos en los módulos 1, 2 y 3. En conjunto con un código donde el estudiante aplique alguna de las técnicas vistos en estos módulos. Esta primera evaluación exige el desarrollo de los códigos en clase que tienen un valor del 10%. La evaluación escrita tendrá un valor del 20% restante. Total: 30%.

-Evaluación 2: Una evaluación practica sobre los temas vistos en los módulos 4,5 y 6. En conjunto con un código donde el estudiante aplique alguna de las técnicas vistos en estos módulos. 1, 2 y 3. Esta primera evaluación exige el desarrollo de los códigos en clase que tienen un valor del 20%. La segunda parte constará de un artículo de la literatura especializada que utiliza técnicas de programación lineal para resolver el problema, tendrá un valor del 10% restante. Total: 30%.

-Evaluación 3: Trabajo final del curso: Programa desarrollado en Python relacionado con del tema que el estudiante selecciono durante el curso, presentando un informe escrito en formato IEEE junto a los archivos del programa realizado. 40%