

MAT-258: Teoría de Optimización Lineal

Identificación

Asignatura:	Teoría de Optimización Lineal
Sigla:	MAT-258
Area Curricular:	Modelos Matemáticos
Modalidad:	Semestral
Nivel Semestral:	Quinto semestre, Ciclo Intermedio
Horas Teóricas:	4 por semana en dos sesiones
Horas Prácticas:	2 por semana en una sesión
Pre-Requisitos Formales:	MAT-142
Carreras destinatarias:	Matemática y Area de Tecnología

Objetivos

Desarrolla la teoría de programación lineal y resuelve por el Método Simplex y por los Métodos de Puntos Interiores. Implementa los algoritmos en MATLAB.

Competencias

Establece las condiciones de optimalidad, desarrolla e implementa los algoritmos para resolverlos los problemas de optimización lineal y compara con las implementaciones existentes. Demuestra teoremas de convergencia de los métodos y analiza la complejidad computacional.

Programa Sintético

Problemas de optimización lineal. Teoría del Método Simplex y Simplex Revisado. Problemas Lineales con variables canalizadas. Estudio de problemas grandes. Teoría de Dualidad. Análisis de Sensibilidad. Teoría del Método de Puntos Interiores. Teoría del Método Predictor-Corrector. Convergencia de algoritmos.

Contenidos analíticos

- 1. Problemas de optimización lineal:* 1.1 Problema de optimización lineal en forma general y estándar 1.2 Soluciones básicas, soluciones básicas factibles y solución óptima 1.3 Teorema Fundamental de programación lineal 1.4 1.5 Algoritmos de búsqueda de soluciones
- 2. Teoría del Método Simplex y Simplex Revisado:* 2.1 Tableau y el Proceso de pivoteo: base inicial, variables de entrada y salida 2.2 Problemas degenerados 2.3 Variables artificiales 2.4 Forma matricial del Método Simplex: Simplex Revisado. 2.5 Programación computacional en MATLAB
- 3. Problemas Lineales con variables canalizadas:* 3.1 Soluciones básicas y básicas factibles generalizadas 3.2 Proceso de pivoteo 3.3 Implementación computacional en MATLAB y uso de aplicaciones computacionales
- 4. Estudio de problemas grandes:* 4.1 Criterio de entrada y salida de variables 4.2 La factorización LU en el Método Simplex 4.3 Forma producto de la inversa 4.4 Actualización de la factorización LU en cambio de bases
- 5. Teoría de Dualidad:* 5.1 Problema Dual 5.2 Teoremas de dualidad 5.3 Método Dual Simplex matricial 5.4 Método Primal-Dual 5.5 Calibración y Preprocesamiento
- 6. Análisis de Sensibilidad:* 6.1 Análisis de sensibilidad del lado derecho del problema PL 6.2 Análisis de sensibilidad de los costos del problema
- 7. Teoría del Método de Puntos Interiores:* 7.1 Método Primal afin escala 7.2 Método Dual afin escala 7.3 Método de Newton multivariado 7.4 Método Primal-Dual afin escala 7.5 Método Primal-Dual seguidor de camino 7.6 Problemas con variables canalizadas 7.7 Método Primal Dual seguidor de camino canalizado mixto 7.8 Punto inicial

8. *Teoría del Método Predictor-Corrector* 8.1 Método Predictor-Corrector 8.2 Método Predictor-Corrector canalizado mixto 8.3 Descomposición de Cholesky para matrices esparzas: Algoritmo AMD 8.4 Tratamiento de columnas densas 8.5 Métodos iterativos para resolver sistemas lineales 8.6 Método de múltiples correcciones: Número máximo de correcciones
9. *Convergencia de algoritmos* 9.1 Teoría de Complejidad 9.2 Convergencia superlineal y cuadrática 9.3 Implementación computacional en MATLAB y uso de aplicaciones computacionales

Métodos y Medios Didácticos

Los métodos didácticos aplicados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la materia son las exposiciones magistrales del docente que utiliza recursos educativos y métodos de razonamiento *inductivo, deductivo, analógico y heurístico* para inducir el aprendizaje *por descubrimiento propio, dialogado, programado y demostrativo* que permita al estudiante desarrollar su potencialidad *creativa* con pensamiento crítico capaz de demostrar y presentar los teoremas con rigor lógico utilizando el lenguaje matemático formal. Los medios didácticos que dispone la Carrera son las aulas equipadas con medios audio visuales, laboratorio de computación con internet, aplicaciones computacionales, guías de practicas, material impreso o digital, mapas conceptuales y una Biblioteca especializada que facilita el desarrollo teórico y práctico de la asignatura.

Estructura de Evaluación

La evaluación es la valoración de las competencias de conocimientos (saber), habilidades (saber hacer) y de valores (saber ser) alcanzadas mediante exámenes parciales periódicas (60%), prácticas e implementaciones de laboratorio (15%) y una evaluación final (25%) de todo el contenido de la asignatura. Sobre un total de 100%, la nota mínima de aprobación en el pregrado es de 51%. La distribución de temas por parciales, así como el cronograma de los exámenes se presenta en un plan de trabajo al inicio del semestre. También está prevista un examen de recuperación de cualquier examen parcial cuya nota reemplaza a la anterior.

Auxiliatura de docencia

Las materias del ciclo intermedio y de orientación no tienen auxiliatura de docencia. Los trabajos prácticos realizados en la materia son monitoriados por el mismo docente.

Criterios de Evaluación

La evaluación de la asignatura consiste en pruebas escritas u orales, donde se valora la aplicación adecuada de *conceptos, teoremas y métodos* en la *demostración o resolución* de problemas planteados; y, en la calificación de prácticas o trabajos de laboratorios cuyo informe debe estar escrito en un *lenguaje matemático* adecuado con rigor lógico. Se valora de forma adicional la *creatividad* y la *simplicidad* en la presentación de sus resultados.

Cronograma de Avance

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Capítulos	1		2			3			4			5		6		7		8		9

Bibliografía

- [1] David G Luenberger, Yinyu Ye. *Linear and nonlinear programming*, 3rd Edition, Springer, 2008
- [2] Stephen J Wright, *Primal-dual interior-point methods*, SIAM, 1997
- [3] Bazaara, (1985) *Programación Lineal y Flujo de Redes*, Ed. Limusa.
- [4] Nesterov, Y., Nemirovskii, A., & Ye, Y. (1994), *Interior-point polynomial algorithms in convex programming*, (Vol. 13). Philadelphia: Society for industrial and applied mathematics.
- [5] Gondzio, J., Mészáros, C., & Xu, X. (1996), *Implementation of interior point methods for large scale linear programming*, HEC/Université de Genève.
- [6] K. Mathur y D. Solow, (1996), *Investigación de operaciones* Prentice Hall Hispanoamericana, México.