

MAT-268: Teoría de Optimización no Lineal

Identificación

Asignatura:	Teoría de Optimización no Lineal
Sigla:	MAT-268
Area Curricular:	Modelos Matemáticos
Modalidad:	Semestral
Nivel Semestral:	Sexto 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

Desarrollar la teoría de programación no lineal con y sin restricciones, estableciendo las condiciones de optimalidad, estudia métodos directos e iterativos a fin verificar supuestos y resolver problemas de aplicación.

Competencias

Demuestra teoremas de problemas de optimización con y sin restricciones y establece condiciones necesarias y suficientes de optimalidad e implementa algoritmos en la computadora utilizando programas computacionales apropiadas.

Programa Sintético

Revisión de conceptos del Análisis en \mathbb{R}^n . Optimización sin Restricciones, condiciones de optimalidad. Convexidad. Métodos de búsqueda del óptimo y convergencia. Método de Direcciones Conjugadas. Métodos Quasi-Newton y Regiones de Confianza (optativo). Optimización con restricciones, condiciones Karush-Kuhn-Tucker. Optimización Lagrangiana y el Dual Lagrangiano. Métodos de Penalización (optativo).

Contenidos analíticos

- Revisión de conceptos del Análisis en \mathbb{R}^n* : 1.1 Convergencia 1.2 Velocidad de convergencia 1.3 Teorema de Bolzano-Weirstrass 1.4 Gradientes y Hessianas 1.5 Normas vectoriales y matriciales 1.6 Matrices definidas positivas 1.7 Teorema espectral
- Optimización sin Restricciones, condiciones de optimalidad*: 2.1 Problema de optimización 2.2 Problema de minimización irrestricta 2.3 Minimizadores locales y globales 2.4 Condiciones de primer y de segundo orden: Condiciones necesarias y suficientes de optimalidad
- Convexidad*: 3.1 Teoremas de proyección 3.2 Funciones convexas 3.3 Teoremas de convexidad 3.4 Teoremas de globalidad
- Métodos de búsqueda del óptimo y convergencia*: 4.1 Búsquedas direccionales exactas con derivadas direccionales 4.2 Búsquedas direccionales inexactas: Criterio de Armijo 4.3 Método del gradiente o de máximo descenso y teoremas de convergencia 4.4 Método de Newton
- Método de Direcciones Conjugadas*: 5.1 Direcciones conjugadas 5.2 Método del gradientes conjugados
- Métodos Quasi-Newton y Regiones de Confianza (optativo)*: 6.1 Métodos Quasi-Newton 6.2 Método de Regiones de Confianza
- Optimización con restricciones, condiciones Karush-Kuhn-Tucker*: 7.1 Cono y Polar 7.2 Lema de Farkas geométrico y algebraico 7.3 Condiciones de Karush-Kuhn-Tucker 7.4 Condiciones de calificación: Slater, LIQC, Mangasarian Fromowitz 7.5 Teoremas sobre condiciones de calificación.
- Optimización Lagrangiana y el Dual Lagrangiano*: 8.1 Función Lagrangeano 8.2 Condiciones de primer y de segundo orden para problemas con restricciones de igualdad 8.3 El Dual Lagrangeano 8.4 Función de perturbación 8.5 Caso no Convexo 8.6 Teorema débil de dualidad 8.7 Teorema fuerte de dualidad 8.8 Método de restricciones activas

9. *Métodos de penalización (optativo)* 9.1 Método de Barrera 9.2 Algoritmo y convergencia 9.3 Aplicación al caso de programación lineal 9.4 Método de penalización externa 9.5 Algoritmo y convergencia 9.6 Lagrangeano aumentado

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] Ademir Alves Ribeiro, Elizabeth Wegner Karas, *Otimização Continua*, CENGAGE Learning, 2014.
- [2] David G Luenberger, Yinyu Ye. *Linear and nonlinear programming*, 3rd Edition, Springer, 2008
- [3] Mokhtar S. Bazaraa, Jhon J. Jarvis e Hanif D. Sherali *Linear Programming and Network Flows* 4th. Hoboken, New Jersey: Wiley, 2010.