

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
MA6911	Seminario Avanzado de Matemáticas I: Introducción a la Optimización binivel			
Nombre en Inglés				
Introduction to Bilevel programming				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	5		5
Requisitos			Carácter del Curso	
Optimización Matemática MA3711			Electivo de Carrera, Magíster y Doctorado.	
Resultados de Aprendizaje				
- Conocer los modelos de optimización binivel y juegos binivel, con algunas de sus principales aplicaciones. - Identificar las principales dificultades de los problemas binivel, incluyendo problemas de ambigüedad, existencia de soluciones y estabilidad. - Reconocer problemas binivel bien planteados, y verificar hipótesis para existencia y estabilidad de soluciones. - Conocer los diferentes enfoques (optimista, pesimista, bayesiano) de desambiguación de problemas binivel. - Conocer y aplicar los métodos de resolución genéricos para problemas binivel. - Conocer problemas binivel lineales y sus principales métodos de resolución.				

Metodología Docente	Evaluación General
La metodología del curso consistirá en cátedras, controles, lecturas de artículos relevantes y exposiciones.	La evaluación se llevará a cabo mediante: • 2 Controles • Exposiciones al final de semestre

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Introducción y Preliminares	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
- Motivación: Stackelberg vs Cournot - Aplicaciones del modelo - Ambigüedad en el modelo y enfoques para la desambigüación - Dificultades inherentes al modelo	Conocer el modelo de juegos binivel y algunas de sus dificultades inherentes Conocer algunas de las aplicaciones más comunes de la optimización binivel y juegos binivel	[1]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Elementos de análisis multivaluado	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
- Nociones de semicontinuidad para multifunciones - Teorema del máximo de Berge - Teorema de punto fijo de Kakutani	- Conocer los elementos básicos de teoría continuidad de multifunciones. - Aplicar nociones de continuidad al conjunto solución de problemas paramétricos de optimización.	[2]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Optimización binivel optimista y pesimista	5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
- Resultados de existencia y estabilidad de soluciones - Reformulaciones de un nivel - Algoritmos para problemas problemas binivel lineales.	- Conocer los modelos optimista y pesimista. - Evaluar cuándo un problema binivel (optimista/pesimista) tiene solución. - Conocer los métodos de reducción single-level de problemas binivel.	[1]

	-Conocer los diferentes métodos numéricos para el caso lineal, identificando sus fortalezas y debilidades.	
--	--	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Juegos binivel	2.5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
- Problemas de Equilibrio de Nash (generalizados) - Dificultades y existencia (Teorema de Arrow-Debreu) - Juegos binivel con SLMF y MLSF	- Conocer el modelo de juegos de Nash Generalizados. - Conocer juegos binivel, sus conceptos de solución y sus aplicaciones. - Conocer modelos reducidos (single-leader/single-follower) y evaluar existencia de soluciones.	[3,4]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	Enfoque Bayesiano	2.5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
- Existencia de soluciones - Problemas binivel lineales con costos de nivel inferior inciertos. - Métodos numéricos para problemas binivel lineales con enfoque bayesiano.	- Conocer enfoque Bayesiano para juegos binivel. -Conocer las medidas dependientes de decisión y sus propiedades. - Conocer y aplicar métodos de monte-carlo y de geometría poliedral para resolver problemas binivel lineales con enfoque Bayesiano. -Resolver problemas específicos de Enfoque Bayesiano algorítmicamente.	[5,6]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6	Lecturas avanzadas	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
- Varios	- Estudiar y comunicar artículos científicos sobre optimización binivel.	Por decidir

Bibliografía General
[1] M. Schmidt, Y. Beck, A gentle and incomplete introduction to bilevel optimization, 2021. https://optimization-online.org/2021/06/8450/
[2] B. Bank, J. Guddat, D. Klatte, B. Kummer, K. Tammer, Nonlinear parametric optimization 1983
[3] T. Ichiishi, Game Theory for economic analysis 1983
[4] D. Aussel, A. Svensson, A short state of the art on multi leader follower games 2020
[5] G. Muñoz, D. Salas, A. Svensson, Linear bilevel programming with uncertain lower-level costs, 2022. https://doi.org/10.48550/arXiv.2211.02268
[6] D. Salas, A. Svensson. Existence of solutions for deterministic bilevel games under a general Bayesian approach, 2021. https://doi.org/10.48550/arXiv.2010.05368

Vigencia desde:	Otoño 2023
Elaborado por:	David Salas y Anton Svensson
Revisado por:	