

MODELOS MATEMÁTICOS DE OPTIMIZACIÓN APLICADOS A PROBLEMAS DE MEDIO AMBIENTE.

Responsable: Dra. Marta Cecilia Vidal (Universidad Tecnológica Nacional- FRBB. Universidad Nacional del Sur).

Duración: 30 hs.

FUNDAMENTO

Los modelos de optimización constituyen actualmente una parte de la matemática que ha experimentado un notable auge, convirtiéndose en un campo destacado de investigación, fundamentalmente por sus múltiples aplicaciones en problemas reales de distintas áreas.

Una gran cantidad de problemas relacionados con el manejo eficiente y la planificación del medio ambiente se modelan matemáticamente como problemas de optimización, ya sea con restricciones o sin restricciones.

En este seminario se abordan temas cruciales de medio ambiente, relacionados fundamentalmente con la planificación de recursos naturales, que conllevan a resolver un problema de optimización.

ESTRUCTURA CURRICULAR DEL SEMINARIO

JUSTIFICACIÓN

En los problemas de medio ambiente es fundamental lograr estrategias de manejo razonables y eficientes. Aunque son muchos los factores que se deben tener en cuenta, los modelos matemáticos son una herramienta efectiva al momento de abordar estos problemas. El resultado de un modelo matemático es un instrumento válido en la decisión de la planificación. Si se tiene en cuenta que son numerosos los problemas de medio ambiente en los que se debe maximizar un aprovechamiento o minimizar un impacto

ambiental, dando lugar a un problema de optimización, se hace necesario desarrollar habilidades que permitan plantear y resolver de manera adecuada estos problemas. Asimismo es fundamental conocer modelos existentes y tener la capacidad de poder adaptarlos a una problemática local.

OBJETIVOS DEL SEMINARIO

OBJETIVO GENERAL:

Este seminario tiene por finalidad por un lado brindar los conceptos básicos de optimización aplicada. Por otro lado proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales de problemas medioambientales, utilizando las herramientas matemáticas y los métodos de resolución más adecuados.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Comprender los fundamentos teóricos y prácticos de la optimización.
- Analizar e implementar algoritmos para problemas específicos de optimización.
- Conocer software existente y seleccionar el adecuado para la solución de problemas.
- Construir o adaptar modelos de optimización existentes a problemas reales para su posterior resolución.

TEMARIO Y CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SEMINARIO

UNIDAD 1: Modelos de optimización.

Introducción.

Clasificación de problemas de optimización.

Ejemplos de aplicaciones de optimización en el área de medio ambiente.

UNIDAD 2: Fundamentos de optimización.

Introducción.

Soluciones factibles y óptimas.

UNIDAD 3: Programación lineal

Introducción.

Forma standard.

Soluciones básicas y puntos extremos.

Optimalidad.

Métodos de solución.

Ejemplos de aplicaciones en el área de medio ambiente.

UNIDAD 4: Optimización no lineal.

Introducción.

Problemas de optimización no lineal sin restricciones.

Problemas de optimización no lineal con restricciones.

Ejemplos de aplicaciones en el área de medio ambiente.

UNIDAD 5: Métodos heurísticos.

Introducción.

Simulated Annealing.

Algoritmos genéticos.

Ejemplos de aplicaciones en el área de medio ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] M.S.BAZARAA, H.D. SHERALI and C.M.SHETTY. *Nonlinear Programming. Theory and Algorithms*. Wiley & Sons, New York, 1993. Second Edition.
- [2] D.P.BERTSEKAS. *Constrained Optimization and Lagrange Multiplier Methods..* Athenas Scientific, Belmont, MA, 1996.
- [3] D.P.BERTSEKAS. *Nonlinear Programming*. Athenas Scientific, Belmont, MA, 1999. Second Edition.
- [4] S. BOYD and L. VANDENBERGHE. *Convex optimization*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2004.
- [5] A. V. FIACCO and G.P. McCormick. *Nonlinear Programming: Sequential Unconstrained Minimization techniques*. SIAM, Philadelphia, Pennsylvania, 1990.
- [6] R. FLETCHER. *Practical Methods of Optimization*. J. Wiley & Sons, New York, 1987.
- [7] I. GRIVA, S. NASH and A. SOFER. *Linear and Nonlinear Optimization*, SIAM, 2009.
- [8] J. NOCEDAL and S.J. WRIGHT. *Numerical Optimization*, Springer, New York, 2003.
- [9] C. REEVES. *Genetic Algorithms and neighbourhood search*. Lecture notes in Computer Science,(865),1994.
- [10] P.J. VAN LAARHOVER and EE.H.AARTS. *Simulated Annealing: Theory and applications*. Springer Science, 1987.
- [11] P. VENKATARAMAN. *Applied Optimization with MATLAB Programming*, John Wiley & Sons, Inc, New York, 2002.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se impartirán clases teórico - prácticas en modalidad presencial. Se seleccionarán distintos problemas para trabajar en forma grupal o individual.

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Se realizará un proceso de evaluación continua, teniendo en cuenta la puesta en común de los diferentes problemas planteados en clase. La aprobación del curso será a partir de la entrega de un proyecto final de carácter no presencial y del 80 % de la asistencia a clase.

INFRAESTRUCCTURA Y EQUIPAMIENTO

Para el desarrollo de este seminario se dispone de la infraestructura de la Universidad Tecnológica Nacional. FRBB. Se le facilitará a los alumnos el material bibliográfico no existente en la biblioteca de la UTN-FRBB.