

PLANIFICACIÓN DE CURSO
Segundo Semestre académico 2024

I. ACTIVIDAD CURRICULAR Y CARGA HORARIA

Asignatura: Métodos Avanzados en Optimización	Código: MCIN1001
Carrera: Magister en Ciencias de la Ingeniería	
Docente: Anton Svensson	
Horario: Cátedras martes y jueves 8:30 - 10:00	

Créditos SCT:	6
Carga horaria semestral ¹ :	162 horas
Carga horaria semanal:	9 horas

Tiempo de trabajo directo semanal:	3 horas
Tiempo de trabajo del estudiante semanal:	6 horas

II. RESULTADOS U OBJETIVOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS ESTE SEMESTRE

1) Manejar técnicas avanzadas de optimización discreta y continua.
2) Comprender las dificultades principales de la optimización discreta y el estado del arte en la resolución computacional de estos modelos.
3) Conocer métodos prácticos de optimización continua, sus garantías teóricas y sus implementaciones.
4) Aplicar métodos de optimización a aplicaciones en gestión de operaciones e inteligencia artificial.

¹ Considere que 1 crédito SCT equivale a 27 horas de trabajo total (directo y autónomo) en el semestre.

III. UNIDADES, CONTENIDOS Y ACTIVIDADES

UNIDAD I: Introducción (3 semanas)				
Unidades	Contenidos	Actividades de enseñanza y aprendizaje		Material de lectura
		Tiempo directo	Tiempo trabajo autónomo del o la estudiante	
I (3 semanas)	Introducción a programación entera; Geometría Poliedral; Programación Lineal; Taller Gurobi + Python.	Revisión y discusión de conceptos en cátedra	Práctica de conceptos Lecturas complementarias Trabajo personal	Cap 1 y 3 de [1]
II (6 semanas)	Formulaciones perfectas y unimodularidad; Planos cortantes: cortes de Chvátal y Gomory; Branch-and-cut y callbacks en Gurobi; Dantzig-Wolfe y generación de columnas; Descomposición de Benders.	Revisión y discusión de conceptos en cátedra	Práctica de conceptos Lecturas complementarias Trabajo personal	Cap 2, 4, 5 y 8 de [1]
III (5 semanas)	Métodos en optimización convexa; Gradient descent y empirical risk minimization; Backpropagation en redes Neuronales; Métodos acelerados y estocásticos; Optimización con restricciones: proyección de subgradiente y Frank-Wolfe.	Revisión y discusión de conceptos en cátedra	Práctica de conceptos Lecturas complementarias Trabajo personal	[2] y [4]

IV. CONDICIONES Y POLÍTICAS DE EVALUACIÓN

El curso se evaluará a través de 2 controles de cátedra, 2 tareas y 1 proyecto de acuerdo a las siguientes fechas:

- Entrega tareas: Semanas 5 y 10
- Controles de cátedra: Semanas 7 y 12
- Presentación proyecto: Semana 6 (avance) y 14 (presentación final)

Las condiciones de aprobación del curso siguen los siguientes lineamientos:

- La nota de controles NC se calcula como el promedio simple de los dos controles de cátedra.
- La nota de tarea NT se calcula como el promedio simple de las dos tareas.
- La nota de proyecto NP se calcula como un promedio simple entre la nota de avance y la de presentación final.
- La nota final NF del curso se calcula como: $NF=0,5NC+0,25NT+0,25NP$.

V. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS OBLIGATORIOS

[1] Conforti, M., Cornuéjols, G., & Zambelli, G. (2014). *Integer programming* (Vol 271, pp. 67-70).

Berlin: Springer.

[2] Lin, Z., Li, H., & Fang, C. (2020). *Accelerated optimization for machine learning*. Springer, Singapore.

[3] Stephen Boyd, Lieven Vandenbergue, "Convex Optimization". Cambridge University Press. Seventh printing with corrections 2009.

[4] Wenking Hu, (2020) "Nonlinear Optimization in Machine Learning", <http://web.mst.edu/~huwen/>

VI. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS COMPLEMENTARIOS

[5] Felipe Álvarez, "Análisis Convexo y Dualidad – Apuntes del curso", 2012.

[6] Bernhard Korte, Jens Vygen, "Combinatorial Optimization", 6th ed, Springer, 2018

[7] Wolsey, L. A. (2020). *Integer programming*. John Wiley & Sons.