Métodos Numéricos Avanzados para Data Science

Curso Académico: (2021 / 2022) **Fecha de revisión: 08-06-2021**

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Estadística

Coordinador/a: RUIZ MORA, CARLOS

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 3.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 2

OBJETIVOS

El objetivo de este curso es que el alumno se familiarice con las principales técnicas de modelado en optimización y con los algoritmos de resolución más importantes en el contexto del Data Science. En el curso, se proporcionan las herramientas necesarias para conseguir soluciones de optimización eficientes para problemas reales, en áreas como Finanzas, Salud, Economía, Marketing, e Ingeniería.

En particular, los objetivos a alcanzar en el curso son:

1. Modelar y aplicar los métodos de optimización para una serie de problemas generales (lineales, discretos, no lineales y bajo incertidumbre).

2. Aprender los fundamentos matemáticos necesarios para desarrollar algoritmos de solución eficientes para los problemas de optimización mencionados en 1.

3. Estudiar los principales algoritmos usados en el contexto del Data Science.

4. Usar Python para manejar las herramientas de optimización modernas de forma eficiente.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Modelado avanzado en optimización.
1.1. Algebraic modeling languages
1.2. Introducción a Pyomo
1.3. Ejemplos
1.4. Diferenciación Automática

2. Optimización no lineal
2.1. Introducción
2.2. Ejemplos
2.3. Optimización sin restricciones
2.4. Optimización con restricciones
2.5. Algoritmos de resolución

3. Optimización y Machine Learning
3.1. Introducción
3.2. Ejemplos
3.3. Algoritmos de resolución

4. Optimización bajo incertidumbre
4.1. Introducción
4.2. Simulación
4.3. Optimización Estocástica
4.4. Ejemplos

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

½ clases magistrales con material disponible en la Web
½ clases prácticas (en laboratorio, con Python)

SISTEMA DE EVALUACIÓN

90% evaluación continua durante el curso + 10% asistencia/participación en clase

Peso porcentual del Examen Final:	0
Peso porcentual del resto de la evaluación:	100

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Bertsimas, Dimitris, and John Tsitsiklis Introduction to Linear Optimization, Belmont, MA: Athena Scientific, 1997
- D Bertsimas, R Weismantel Optimization over integers, Belmont: Dynamic Ideas, 2005
- Jorge Nocedal Stephen J. Wright Numerical Optimization, Springer, 2006
- Sra, S., Nowozin, S., and Wright, S. J Optimization for machine learning, Mit Press, 2012
- Stephen Boyd and Lieven Vandenberghe Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004