

MIAD



Maestría
en Inteligencia Analítica
de Datos

PROGRAMA DEL CURSO

Optimización para la Toma de Decisiones - 202512

Generalidades del curso

Datos generales del curso

- **Tipo de programa:** Posgrados-Maestría en Inteligencia Analítica de Datos
- **Nombre del curso:** Optimización para la Toma de Decisiones
- **Código del curso:** MIID-4204
- **Cantidad créditos del curso:** 2
- **Facultad o Departamento:** Departamento Ingeniería Industrial
- **Periodo académico:** 2025-12
- **Horario sesión sincrónica:** martes 18:00-19:20 (GMT -5)

Equipo docente

Profesor a cargo

Nombre profesor (a): Andrés L. Medaglia

Correo electrónico: andres.medaglia@uniandes.edu.co

Líder de Tutores

Nombre profesor (a): Sofía V. Castro

Correo electrónico: sv.castro@uniandes.edu.co

Tutores

- Nombre profesor (a): Mauricio Ricardo Delgado
Correo electrónico: mr.delgado@uniandes.edu.co
- Nombre profesor (a): Santiago Bobadilla
Correo electrónico: s.bobadilla@uniandes.edu.co
- Nombre profesor (a): Laura Juliana Sánchez
Correo electrónico: lj.sanchezd@uniandes.edu.co
- Nombre profesor (a): Katherine Quiroga
Correo electrónico: y.quiroga@uniandes.edu.co
- Nombre profesor (a): Felipe Sanabria
Correo electrónico: f.sanabria@uniandes.edu.co
- Nombre profesor (a): Santiago Sanabria
Correo electrónico: s.sanabriet@uniandes.edu.co
- Nombre profesor (a): Carlos Darío Valencia
Correo electrónico: cd.valencia10@uniandes.edu.co

**Recuerda que el canal de comunicación e inquietudes al equipo docente o a la coordinación del programa es a través del correo solicitudes-miad@uniandes.edu.co, los correos personales no son un canal de comunicación oficial.*



Horarios de atención a estudiantes

Horario 1: viernes 17:30 – 18:30 (GMT -5 Bogotá, Colombia)

Horario 2: sábado 11:00 – 12:00 (GMT -5 Bogotá, Colombia)

Introducción al curso

Optimización para la Toma de Decisiones

Descripción del curso

El módulo presenta técnicas de modelado en optimización lineal. De forma complementaria, el curso busca desarrollar en el estudiante habilidades de implementación de los modelos en software especializado de optimización (e. g. Python+PuLP, MS-Excel).

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el módulo, se espera que el estudiante esté en capacidad de:

1. Identificar procesos susceptibles de ser mejorados a través de las técnicas de optimización.
2. Formular rigurosamente un problema de optimización a partir de una problemática real.
3. Implementar y resolver un modelo de optimización utilizando herramientas computacionales. En particular, el estudiante estará en capacidad de utilizar software especializado de optimización desde Python y MS-Excel (Solver).
4. Analizar, interpretar y comunicar apropiadamente los resultados de un modelo de optimización.

Competencias a desarrollar

A continuación, se describen las competencias del programa que busca desarrollar este curso.

1. **Tecnologías de información:** hacer uso de herramientas computacionales y tecnológicas para manipular datos, gestionar el desarrollo y validación de modelos, así como la presentación efectiva de sus resultados.
 - a. Identificar las particularidades y propósito de diferentes lenguajes de programación, paquetes de software, servicios tecnológicos disponibles en el contexto de análisis de datos y el modelaje matemático.
 - b. Extraer, transformar y cargar datos de diversas fuentes estructuradas y no-estructuradas
 - c. Resolver modelos de analítica descriptiva, predictiva y prescriptiva.
 - d. Desarrollar o utilizar herramientas que permitan traducir las soluciones de los modelos al contexto de las necesidades de la organización (reportes, visualización, dashboards, entre otros).
2. **Modelos matemáticos:** desarrollar modelos matemáticos para análisis de datos según su propósito, pertinencia y limitaciones en el contexto de un problema de negocio.
 - a. Formular modelos matemáticos a partir de problemas de negocio con el fin de obtener soluciones numéricas que den lugar a análisis que agreguen valor.
 - b. Identificar y aprovechar oportunidades de aplicación de técnicas avanzadas de machine learning para beneficio de las organizaciones.
 - c. Comprender y comunicar los supuestos, limitaciones técnicas y consecuencias éticas de la formulación e implementación de modelos matemáticos con datos reales.

Contenido de la asignatura

El curso tiene una duración total de 8 semanas y, en cada una de estas, se ocupará de los siguientes temas:

SEMANA	CONTENIDO
1	Introducción a la optimización
2	Solución y escalamiento de modelos de optimización
3	Optimización con variables discretas
4	Restricciones comunes de modelado en optimización: inventarios y suavización
5	Estrategias de optimización multiobjetivo
6	Estrategias de balanceo en optimización: funciones min-max

7 Optimización basada en redes

8 Problemas de cubrimiento

Metodología

El estudiante deberá desarrollar un conjunto de actividades a lo largo de cada semana, las cuales se describen a continuación:

- Deberá preparar por su cuenta los temas asignados, para lo cual contará con videos y lecturas seleccionadas.
- Podrá resolver sus dudas en el canal de Slack en el hilo asignado para tal fin y con horarios específicos de respuesta.
- Podrá asistir a la sesión sincrónica que estará a cargo del equipo del curso donde se harán precisiones sobre los temas de la semana anterior.
- La evaluación del curso se centrará en los quices (cuestionarios) y las prácticas computacionales. Todas las actividades serán evaluadas de forma individual.

Herramientas y requerimientos tecnológicos

- MS-Excel: instalado en el computador o accediendo a este software a través de <https://nukakvirtual.uniandes.edu.co>.
- Python: durante el curso se desarrollarán prácticas computacionales en Jupyter Notebook usando la plataforma de Coursera. Las prácticas ya tendrán todos los paquetes necesarios instalados.

Criterios de evaluación y aspectos académicos

Como estrategia de evaluación se realizarán actividades tanto formativas como

sumativas a nivel individual y grupal. Semanalmente se realizará un cuestionario/quiz (individual). A partir de la segunda semana se realizarán prácticas computacionales. En la segunda semana dicho laboratorio computacional será individual. A partir de la tercera semana, el laboratorio computacional también será individual, pero habrá unos grupos de discusión de tres, máximo cuatro, estudiantes. Estas actividades buscan medir el nivel de comprensión logrado.

En la siguiente tabla se presentan las actividades calificables/sumativas, la semana en que aparecen, y el porcentaje de calificación en relación con la nota total del curso. Todas las actividades serán entregadas de manera individual.

SEMANA	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	TIPO DE ENTREGA	PORCENTAJE DE CALIFICACIÓN ASIGNADO
1	Quiz: introducción a la optimización	Individual	3.75%
2	Quiz: optimización lineal e indexación	Individual	3.75%
	Práctica computacional: mezcla de canales digitales	Individual	10%
3	Quiz: variables enteras y binarias	Individual	3.75%
	Práctica computacional: selección y programación de proyectos I	Individual	10%
4	Quiz: restricciones comunes en formulación	Individual	3.75%
	Práctica computacional: selección y programación de proyectos II	Individual	10%
5	Quiz: estrategias de optimización multiobjetivo	Individual	3.75%
	Práctica computacional: localización de depósitos	Individual	10%
6	Quiz: estrategias de balanceo en optimización	Individual	3.75%
	Práctica computacional: problema de balance (min-max)	Individual	10%

7	Quiz: optimización basada en redes	Individual	3.75%
	Práctica computacional: optimización de un portafolio de servicios	Individual	10%
8	Quiz: problemas de cubrimiento	Individual	3.75%
	Práctica computacional: programación de turnos	Individual	10%
TOTAL			100%

Consideraciones

- Fechas importantes: [consultar el portal de registro](#).
- Parámetros de calificación de actividades académicas:
 - Las actividades serán calificadas de forma automática por la plataforma de Coursera. Se realizará retroalimentación en la sesión sincrónica y retroalimentación más específica en los horarios de atención.
 - Cada una de las actividades (prácticas computacionales y cuestionarios) tienen disponibles un único envío.
 - No se habilitarán más envíos para las prácticas computacionales ni para los cuestionarios bajo ninguna circunstancia.
 - No se recibirán actividades por fuera de la fecha establecida.
 - Tanto las prácticas computacionales como los cuestionarios vencerán el lunes siguiente de la semana correspondiente a las 23:59 (GMT -5 Bogotá, Colombia).
 - Los cuestionarios tienen un límite de tiempo desde el momento en el que se inician a resolver. Asegúrate de hacerlos en un espacio apropiado y sin ruido, y con el tiempo suficiente.
- Grupos de discusión y apoyo: serán de tres (3) o cuatro (4) estudiantes. Los grupos serán seleccionados por los estudiantes. Cada integrante del grupo debe hacer un envío de la solución de la actividad (la nota es individual). Además, cada integrante tendrá solamente un intento para hacer este envío.
- Solicitud de revisión de notas: se deben hacer por escrito vía Salesforce, respetando el máximo plazo establecido por el [reglamento general de estudiantes de maestría](#) (Art. 62).

**Recuerda que, de acuerdo al nuevo [reglamento de estudiantes de maestrías](#), todo estudiante que desee formular un reclamo sobre la calificación de cualquier evaluación o sobre la nota definitiva del curso deberá dirigirlo por escrito y debidamente sustentado al profesor responsable de la materia, dentro de los cuatro (4) días hábiles siguientes a aquel en que se dan a conocer las calificaciones en cuestión. El profesor dispone de cinco (5) días hábiles para resolver el reclamo formulado.*

- Política de aproximación de notas:
 - Para aprobar el curso la nota ponderada total debe ser superior o igual a 3.00.

- La nota definitiva del curso se aproximará a 2 decimales dentro de la escala numérica entre 1.50 y 5.00. En caso de no cumplir la regla anterior, la nota definitiva será el mínimo entre 1.50 y la nota aproximada a dos decimales.

Conocimientos previos requeridos para tomar el curso

Para tomar el curso se requiere el manejo básico del lenguaje de programación Python, el uso de Jupyter Notebook y MS-Excel. Dentro del curso no habrá nivelación en cuanto al manejo de estas herramientas computacionales.

Relevancia del curso y conexión con los demás cursos del programa

Este curso enseña herramientas útiles para resolver situaciones problemáticas haciendo uso de modelos prescriptivos de analítica. Con estos modelos, se pueden prescribir una serie de acciones que ayudarán a llevar un sistema o proceso a un estado mejorado o deseado. El curso articula tres pilares de la analítica: los problemas de negocio, los modelos matemáticos y los datos y la programación.

Dado el componente computacional intrínseco de la optimización, este curso está estrechamente relacionado con el Laboratorio Computacional de Analytics (MT1). Además, al ser la optimización una poderosa herramienta para tomar decisiones y prescribir acciones para alcanzar un estado mejorado o deseado, este curso es fundamental para el Proyecto Aplicado en Analítica de Datos.

© - *Derechos Reservados: la presente obra, y en general todos los contenidos del curso, se encuentran protegidos por las normas internacionales y nacionales vigentes sobre propiedad intelectual, por lo tanto su utilización parcial o total, reproducción, comunicación pública, transformación, distribución, alquiler, préstamo público e importación, total o parcial, en todo o en parte, en formato impreso o digital y en cualquier formato conocido o por conocer, se encuentran prohibidos, y solo serán lícitos en la medida en que se cuente con la autorización previa y expresa por escrito de la Universidad de los Andes.*

De igual manera, la utilización de la imagen de las personas, docentes o estudiantes, sin su previa autorización está expresamente prohibida. En caso de incumplirse con lo mencionado, se procederá de conformidad con los reglamentos y políticas de la universidad, sin perjuicio de las demás acciones legales aplicables.

Bibliografía

La bibliografía es de referencia y para complementar de forma autónoma el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

- R. Rardin. Optimization in Operations Research. Prentice Hall. 1998.
- C. Guéret, C. Prins & M. Sevaux. Applications of optimization with Xpress-MP. Dash Optimization. 2002.
- H. P. Williams. Model building in mathematical modeling. John Wiley & Sons. 2013.
- R. Ahuja, T. Magnanti & J. Orlin. Network Flows: Theory, algorithms, and applications.

Prentice Hall. 1993.

- Centro para la Optimización y Probabilidad Aplicada (COPA). Repositorio de Optimización. <https://copa-uniandes.github.io/optimizacion/intro.html>
- Artículos:
 - Medaglia A. L. (2021) Lessons from Latin America for sustainable, healthier cities, ISE teams create solutions for recreation, traffic, pollution problems. ISE Magazine, Vol. 53, num. 11. [Ver artículo.](#)