

# Análisis Convexo - MAT410

Semestre Primavera 2024

## Resumen

El curso **Análisis Convexo (MAT410)** es una asignatura cuyo objetivo es familiarizar al estudiantado con los conceptos básicos del Análisis Convexo, así como con las técnicas más utilizadas en el estudio de problemas de optimización en espacios de Banach y sus aplicaciones, principalmente en Optimización y Ecuaciones Diferenciales Parciales.

Los principales tópicos a ser estudiados son: (i) *Conjuntos convexos*, (ii) *Funciones convexas*, (iii) *Dualidad en optimización convexa* y (iv) *Control Óptimo convexo*.

## INFORMACIÓN DEL CURSO

- **Profesor:** Cristopher Hermosilla (cristopher.hermosill@usm.cl)
- **Ayudante:** Ernesto Treumún (ernesto.treumun@usm.cl)
- **Consultas:** jueves 16:00 - 17:00 (**F-246**)
- **Cátedras:** martes (**P-212**) y jueves 14:40 - 15:50 (**P-118**)
- **Ayudantía:** viernes 14:40 - 15:50 (???)
- **Requisitos:** MAT279 y MAT227, (Optimización No Lineal y Análisis Funcional).

## PROGRAMA

1. **Propiedades de conjuntos convexos (4 clases):** Convexidad y topología; Interior relativo; Teoremas de Hahn-Banach Geométricos; Teorema de Mazur; Cono de recesión; Teorema de Krein-Milman.
2. **Funciones convexas (10 clases):** Continuidad y Semi-continuidad inferior; Teorema de Wierstrass-Hilbert-Toneli; Conjugada de Fenchel; Subdiferencial; Cálculo subdiferencial; Condiciones de optimalidad; Función de recesión.
3. **Dualidad en optimización convexa (3 clases):** Funciones de perturbación; Teorema de dualidad Fuerte; Teorema de Fenchel-Rockafellar; Dualidad Lagrangiana.
4. **Control óptimo convexo (4 clases):** Funcionales integrales convexos; Teorema de dualidad fuerte; Ecuación generalizada de Euler-Lagrange; Sistema Hamiltonianos.

## BIBLIOGRAFÍA

A modo de complemento a las cátedras y apoyo al estudio personal, se recomienda consultar alguno de los siguientes libros de referencia (orden alfabético por autor(es)):

- *Convex Analysis and Nonlinear Optimization. Theory and Examples* (Borwein & Lewis).
- *Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Different* (Brézis).
- *Convex Optimization in Normed Spaces. Theory, Methods and Examples* (Peypouquet)
- *Conjugate duality and Optimization* (Rockafellar)
- *Convex Analysis* (Rockafellar)

# EVALUACIONES

## Certámenes

Se tomarán 2 certámenes en el semestre (escala 0-100), cuya duración será de 4 horas pedagógicas cada uno. Los certámenes se llevarán a cabo según el siguiente calendario:

- **Certamen 1:** jueves 17/10/2024, horario 14:40- 17:00.
- **Certamen 2:** jueves 21/11/2024, horario 14:40- 17:00.

Quienes que falten a un certamen, tendrán la opción de rendir un certamen recuperativo (fecha y hora a convenir), debiendo justificar su inasistencia siguiendo la normativa vigente.

## Tareas

Habrán 10 tareas durante el semestre, de frecuencia casi semanal, que se registrarán por el siguiente calendario:

	Publicación	Entrega
Tarea 1	viernes 16/08/2024	viernes 23/08/2024
Tarea 2	viernes 23/08/2024	viernes 30/08/2024
Tarea 3	viernes 30/08/2024	viernes 06/09/2024
Tarea 4	viernes 06/09/2024	viernes 13/09/2024
Tarea 5	viernes 20/09/2024	viernes 27/09/2024
Tarea 6	viernes 27/09/2024	viernes 04/10/2024
Tarea 7	viernes 18/10/2024	viernes 25/10/2024
Tarea 8	viernes 25/10/2024	lunes 04/11/2024
Tarea 9	viernes 01/11/2024	viernes 08/11/2024
Tarea 10	viernes 08/11/2024	viernes 15/11/2024

## Nota final

La nota final de presentación del curso será el entero más próximo la siguiente cifra

$$NP = 30\% C1 + 30\% C2 + 40\% PT$$

### NOTA:

- Esta asignatura no contempla un Certamen Global.
- El redondeo se realiza únicamente en el último cálculo.