

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	44093
Nom	Convexitat i optimització
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	3.0
Curs acadèmic	2023 - 2024

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
2183 - M.U. en Investigació Matemàtica 13-V.1	Facultat de Ciències Matemàtiques	1	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2183 - M.U. en Investigació Matemàtica 13-V.1	4 - Intensificació matemàtica fonamental	Optativa

RESUM**CONEIXEMENTS PREVIS****Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació**

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

Conocimientos básicos de álgebra lineal y cálculo diferencial de una y de varias variables.

COMPETÈNCIES



2183 - M.U. en Investigació Matemàtica 13-V.1

- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seua capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seua àrea d'estudi.
- Que els estudiants siguen capaços d'aplicar els resultats i tècniques apreses per a la resolució de problemes complexos d'alguna de les àrees de les Matemàtiques, en contextos acadèmics o professionals.
- Que els estudiants sàpien triar i utilitzar ferramentes informàtiques adequades per a abordar problemes relacionats amb les Matemàtiques i les seues aplicacions.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

- Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- Saber elegir y utilizar herramientas informáticas adecuadas para abordar problemas relacionados con las Matemáticas y sus aplicaciones.
- Ser capaces de aplicar los resultados y técnicas aprendidas para la resolución de problemas complejos de alguna de las áreas de las Matemáticas, en contextos académicos o profesionales.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Introducción

- Un problema de optimización. Optimización convexa. Conjuntos convexos y funciones convexas. Mínimos locales y globales de funciones convexas.

2. Conjuntos convexos

- Conjuntos convexos. Envoltura convexa. Operaciones que preservan la convexidad. Ejemplos de conjuntos convexos. Separación de conjuntos convexos. Puntos extremos, teorema de Minkowski--Caratheodory.

3. Funciones convexas definidas en conjuntos convexos de $\mathbb{R}^n$

- Funciones convexas. Ejemplos. Operaciones que preservan la convexidad. Caracterización de funciones convexas. Distancias a conjuntos. Subgradiente.

**4. Problemas de optimización convexa**

- Terminología. Ejemplos de problemas de optimización. Extremos locales y globales. Ejemplos: funciones cuadráticas. Extremos condicionados. Proyecciones. Cambios de variable. Introduciendo variables adicionales. Ejemplos.

-

5. Problemas en forma canónica

- Clasificación de problemas en forma canónica: Programas lineales, cuadráticos, semidefinidos, cónicos. Ejemplos.

6. Algoritmos

- El método del descenso del gradiente. Aproximación cuadrática. Análisis de convergencia. Búsqueda de direcciones. Búsqueda inversa. Subgradiantes. Variantes del método del Descenso del gradiente. Análisis de la convergencia. El método del Gradiente Conjugado.

7. Dualidad y optimización

- Dualidad en programación lineal. Dualidad en programación general. Las condiciones de Kuhn-Tucker.

8. Métodos de segundo orden

- Método de Newton. Método de las barreras. Método de puntos interiores primal-dual.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	30,00	100
Elaboració de treballs individuals	10,00	0
Estudi i treball autònom	10,00	0
Lectures de material complementari	5,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	10,00	0
Preparació de classes de teoria	5,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	5,00	0
TOTAL	75,00	



METODOLOGIA DOCENT

Se propondrá de forma personalizada que el alumno elabore un documento de acuerdo con sus capacidades, usando el material proporcionado en el curso y se le invitará a que lo amplie con las lecturas del material dado en la bibliografía.

AVALUACIÓ

La evaluación del alumno será continua y estará basada en asistencia a clase, participación en la misma, preguntas en clase y entrega y exposición de trabajos. En casos en los que por razones justificadas el alumno no pueda asistir a la totalidad de las clases se acordará otro sistema de evaluación alternativo. Más precisamente, se propone que el alumno que haya obtenido dispensa de asistencia entregue, en los plazos establecidos, el material escrito propuesto a los alumnos presenciales y que, a juicio de los instructores, pueda someterse a un control oral, vía telemática.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- R. T. Rockafellar, Convex Analysis
- S. Boyd and L. Vandenberghe, Convex Optimization
- [//www.stat.cmu.edu/~ryantibs/convexopt](http://www.stat.cmu.edu/~ryantibs/convexopt)