FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	44093
Nombre	Convexidad y optimización
Ciclo	Máster
Créditos ECTS	3.0
Curso académico	2018 - 2019

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2183 - M.U. en Investigación Matemática 13-V.1	Facultad de Ciencias Matemáticas	1	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
2183 - M.U. en Investigación Matemática 13-V.1	4 - Intensificación matemática fundamental	Optativa

RESUMEN

La asignatura presenta una panorámica general de la optimización, especialmente la optimización convexa, como una herramienta necesaria en el tratamiento de problemas modelados matemáticamente en contextos muy diversos. Se trata de una asignatura de máster que completa la formación de los alumnos tanto de forma básica (estudio de la convexidad de conjuntos y funciones, y de diferenciabilidad de estas últimas) como aplicada (algoritmos para la optimización, análisis de su convergencia, comparación entre las diversas técnicas), completada con una amplia colección de aplicaciones a situaciones de interés tanto para el estudiante con formación matemática como para el ingeniero y el profesional de otras disciplinas.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

-

COMPETENCIAS

2183 - M.U. en Investigación Matemática 13-V.1

- Que los/las estudiantes sepan 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.
- Que los estudiantes sean 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.
- Que los estudiantes sepan elegir y utilizar herramientas informáticas adecuadas para abordar problemas relacionados con las Matemáticas y sus aplicaciones.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- 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.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

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 extremales, teorema de Minkowski--Caratheodory.

3. Funciones convexas definidas en conjuntos convexos de 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. Subgradientes. 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.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	30,00	100
Elaboración de trabajos individuales	10,00	0
Estudio y trabajo autónomo	10,00	0
Lecturas de material complementario	5,00	0
Preparación de actividades de evaluación	10,00	0
Preparación de clases de teoría	5,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	5,00	0
TOTAL	**75,00**	

METODOLOGÍA DOCENTE

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

EVALUACIÓN

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.

REFERENCIAS

Básicas

- R. T. Rockafellar, Convex Analysis
- S. Boyd and L. Vandenberghe, Convex Optimization
- //www.stat.cmu.edu/~ryantibs/convexopt