

PLANIFICACIÓN DE CURSO
Segundo Semestre académico 2023

I. ACTIVIDAD CURRICULAR Y CARGA HORARIA

Asignatura: Optimización II	Código: MMD3702
Semestre de la Carrera: 6	
Carrera: Modelamiento Matemático de Datos	
Escuela: Ingeniería	
Docente: Anton Svensson	
Ayudante: -	
Horario: Cátedras martes y jueves 10:15 - 11:45 / Ayudantías jueves 14:30 - 16:00	

Créditos SCT:	6
Carga horaria semestral ¹ :	162 horas
Carga horaria semanal:	9 horas

Tiempo de trabajo directo semanal:	4.5 horas
Tiempo de trabajo del estudiante semanal:	4.5 horas

II. RESULTADOS U OBJETIVOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS ESTE SEMESTRE

1)	Formular matemáticamente problemas de optimización complejos, incluidos problemas no-lineales.
2)	Manipular diferentes objetos matemáticos (conjuntos, funciones, etc) relacionados con problemas y métodos de optimización.
3)	Relacionar diferentes propiedades y objetos matemáticos con las propiedades y métodos de resolución de un problema de optimización.
4)	Plantear condiciones de optimalidad y problemas duales para problemas de optimización convexa y entender los contextos en los cuales estos son válidos.

¹ Considere que 1 crédito SCT equivale a 27 horas de trabajo total (directo y autónomo) en el semestre.

- | | |
|----|--|
| 5) | Comparar las ventajas y desventajas de distintos algoritmos de optimización. |
| 6) | Proponer y aplicar algoritmos de optimización para resolver problemas de optimización de diferente naturaleza. |
| 7) | Implementar soluciones y utilizar software de optimización para los distintos paradigmas vistos en el curso. |

III. UNIDADES, CONTENIDOS Y ACTIVIDADES

UNIDAD I: Introducción a la Optimización no lineal					
Semana	Contenidos	Actividades de enseñanza y aprendizaje		Material de lectura	Actividades de evaluación diagnóstica, formativa y/o sumativa
		Tiempo directo	Tiempo trabajo autónomo del o la estudiante		
1	Definición de problema de optimización y de solución	Revisión y discusión de conceptos en cátedra	Práctica de conceptos Lecturas complementarias Trabajo personal	Apéndice A [3]	
2	Repaso de sucesiones Existencia de soluciones para un problema de optimización	Revisión y discusión de conceptos en cátedra	Práctica de conceptos Lecturas complementarias Trabajo personal	Apéndice A [3]	

UNIDAD II: Elementos de Análisis Convexo					
Semana	Contenidos	Actividades de enseñanza y aprendizaje		Material de lectura	Actividades de evaluación diagnóstica, formativa y/o sumativa
		Tiempo directo	Tiempo trabajo autónomo del o la estudiante		
3	Conjuntos y funciones convexas	Revisión y discusión de conceptos en cátedra	Práctica de conceptos Lecturas complementarias Trabajo personal	Apéndice B [3]	
4	Teoremas de separación	Revisión y discusión de conceptos en cátedra	Práctica de conceptos Lecturas complementarias Trabajo personal	Apéndice B [3]	Entrega Tarea 1
5	Subdiferencial y regla de Fermat	Revisión y discusión de conceptos en cátedra	Práctica de conceptos Lecturas complementarias Trabajo personal	Apéndice B [3]	

UNIDAD III: Optimización sin restricciones					
Semana	Contenidos	Actividades de enseñanza y aprendizaje		Material de lectura	Actividades de evaluación diagnóstica, formativa y/o sumativa
		Tiempo directo	Tiempo trabajo autónomo del o la estudiante		
6	Aspectos teóricos de optimización sin restricciones	Revisión y discusión de conceptos en cátedra	Práctica de conceptos Lecturas complementarias Trabajo personal	Cap 2 [1]	Control de Cátedra 1
7	Métodos de descenso (gradiente y Newton)	Revisión y discusión de conceptos en cátedra	Práctica de conceptos Lecturas complementarias Trabajo personal	Cap 3 y 4 [1]	
8	Métodos de quasi-Newton	Revisión y discusión de conceptos en cátedra	Práctica de conceptos Lecturas complementarias Trabajo personal	Cap 6 [2]	

UNIDAD IV: Optimización con restricciones					
Semana	Contenidos	Actividades de enseñanza y aprendizaje		Material de lectura	Actividades de evaluación diagnóstica, formativa y/o sumativa
		Tiempo directo	Tiempo trabajo autónomo del o la estudiante		
9	Aspectos teóricos de optimización con restricciones	Revisión y discusión de conceptos en cátedra	Práctica de conceptos Lecturas complementarias Trabajo personal	Cap 12 [2]	
10	Aspectos teóricos de optimización con restricciones	Revisión y discusión de conceptos en cátedra	Práctica de conceptos Lecturas complementarias Trabajo personal	Cap 12 [2]	Entrega Tarea 2
11	Método de penalización	Revisión y discusión de conceptos en cátedra	Práctica de conceptos Lecturas complementarias Trabajo personal	Cap 17 [2]	

12	Método de Lagrangeano aumentado	Revisión y discusión de conceptos en cátedra	Práctica de conceptos Lecturas complementarias Trabajo personal	Cap 17 [2]	Control de Cátedra 2
13	Algoritmos de puntos interior	Revisión y discusión de conceptos en cátedra	Práctica de conceptos Lecturas complementarias Trabajo personal	Cap 19 [2]	

UNIDAD V: Heurísticas de optimización global					
Semana	Contenidos	Actividades de enseñanza y aprendizaje		Material de lectura	Actividades de evaluación diagnóstica, formativa y/o sumativa
		Tiempo directo	Tiempo trabajo autónomo del o la estudiante		
14	Heurísticas de optimización global	Revisión y discusión de conceptos en cátedra	Lecturas y práctica de conceptos Lecturas complementarias Trabajo personal	Cap 4 y 6 [4]	Entrega Tarea 3

IV. CONDICIONES Y POLÍTICAS DE EVALUACIÓN

El curso se evaluará a través de dos controles de cátedra, tres tareas y un examen.

Las condiciones de aprobación del curso siguen los siguientes lineamientos:

- La nota de controles NCC se calcula como el promedio simple de los dos controles de cátedra.
- La nota de tarea NT se calcula como el promedio simple de las tres tareas.
- La nota de presentación NP se calcula como: $NP=0,7NCC+0,3NT$.
- El examen NE será sobre la globalidad de los contenidos del curso.
- La nota examen NE puede reemplazar la menor de las notas de controles siempre y cuando sea mayor o igual a estas.
- La nota de tarea NT se considera como un tercer control, salvo por la condición de reemplazo del examen que no aplica para ella.
- La nota final NF del curso se calcula como: $NF=0,6NPR+0,4NE$, donde NPR es la nota de presentación con el posible reemplazo de NE en la peor nota de los controles de cátedra.

Sobre la eximición del curso

- Si NP es superior a 5,5, los alumnos quedan eximidos de rendir el examen del curso, pero pueden rendirlo si lo desean sin con ello arriesgar disminuir su nota final. La nota final para los eximidos es la mejor entre NP y el cálculo de NF como en el caso en que no se han eximido.
- Si NF es 3,7, 3,8 o 3,9, los alumnos pueden rendir un examen recuperativo. Este examen recuperativo no llevará una nota, sino que tiene como posibles resultados aprobado y reprobado.

V. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS OBLIGATORIOS

- [1] Amir Beck, "Introduction to Nonlinear Optimization: Theory and Algorithms, and Applications with Python and MATLAB", Society for Industrial and Applied Mathematics, Second edition, 2023.
- [2] Jorge Nocedal, Stephen J. Wright, "Numerical Optimization". Springer, 2nd Edition, 2006.
- [3] Dimitri P. Bertsekas, "Nonlinear Programming", Athena Scientific, 3rd Edition, 2016.
- [4] Xin-She Yang, "Nature-Inspired Optimization Algorithms", 2014.

VI. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS COMPLEMENTARIOS

- [5] Felipe Álvarez, "Análisis Convexo y Dualidad – Apuntes del curso", 2012.
- [6] Stephen Boyd, Lieven Vandenbergue, "Convex Optimization". Cambridge University Press. Seventh printing with corrections 2009.