

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
MA6911	Seminario Avanzado de Matemáticas I			
Nombre en Inglés				
Advanced Seminar on Mathematics I				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6		4	1,5	5,5
Requisitos			Carácter del Curso	
MA3801 – Análisis			Electivo de carrera	
Resultados de Aprendizaje				
Los resultados de aprendizaje de este curso son:				
• Aplicar las herramientas y métodos básicos del análisis convexo para estudiar problemas de optimización determinista y estocástico. • Describir los métodos y resultados básicos para obtener la existencia y unicidad de soluciones de inclusiones diferenciales. • Conocer el método de Lyapunov para estudiar la estabilidad de sistemas descritos por inclusiones diferenciales.				

Metodología Docente	Evaluación General
• Clases expositivas • Clases prácticas	• 2 controles • 4 tareas • Presentación de un artículo científico o capítulo de libro. • Examen final

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Introducción al Análisis Convexo	3,5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
-Teorema de Hahn-Banach -Conjuntos y funciones convexas -Minimización convexa en espacios de Banach -La conjugada de Fenchel -El subdiferencial convexo	-Aplicar el Teorema de Hahn-Banach. -Conocer los elementos y métodos del análisis convexo y sus aplicaciones a optimización. -Aplicar reglas de calculo para conjugadas y subdiferenciales de funciones convexas.	[1]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Introducción a la optimización convexa estocástica	4
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
-Introducción a la optimización estocástica. - Modelos bi-estado y multiestado. - Optimización robusta. - Restricciones en probabilidad. - Medidas de Riesgo.	- Conocer la formulación matemática de problemas de optimización estocástica. -Comparar los diferentes enfoques para tratar problemas de optimización estocástica. -Aplicar la teoría de análisis convexo a la optimización estocástica.	[5]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Teoría de inclusiones diferenciales	3,5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
-Multifunciones y sus propiedades. -Existencia y unicidad de soluciones de inclusiones diferenciales (ID). -El teorema de Nagumo. -Existencia y unicidad de soluciones para el proceso de arrastre (sweeping process).	-Describir los resultados básicos de existencia y unicidad de soluciones de ID. -Utilizar métodos teóricos y numéricos para mostrar la existencia de soluciones de ID.	[2,4,7]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Estabilidad de Lyapunov para inclusiones diferenciales	4
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
-Invariancia débil y fuerte de conjuntos cerrados respecto a inclusiones diferenciales -Estabilidad de Lyapunov y estabilización. - Ecuaciones de Hamilton-Jacobi. -Condiciones de optimalidad para control óptimo.	-Conocer los resultados básicos de estabilidad de Lyapunov. -Describir la relación entre invariancia y ecuaciones de Hamilton-Jacobi. -Obtener condiciones de optimalidad para problemas de control óptimo.	[4,6,7]

Bibliografía General
[1] F. Álvarez, Análisis Convexo y Dualidad. Departamento de Ingeniería Matemática, Universidad de Chile. (2012) [2] J.P. Aubin; A. Cellina, Differential Inclusions. Grundlehren der mathematischen Wissendchaften, 264, Springer. (1984) [3] H. Bauschke; P.L. Combettes, Convex Analysis and Monotone Operator Theory (2nd Edition). CMS Books in Mathematics, Springer. (2017) [4] F.H. Clarke; Yu.S. Ledyaev; R.J. Stern; P.R. Wolenski, Nonsmooth Analysis and Control Theory, GTM 178, Springer. (1998) [5] A. Ruszczyński; A. Shapiro, Stochastic programming. Handbooks in Operations Research and Management Science, 10. (2003) [6] J.P. Aubin, Viability Theory. Systems & Control: Foundations & Applications, Birkhauser. (1991) [7] S. Adly, A variational approach to nonsmooth dynamics. SpringerBriefs in Mathematics, Springer. (2017)

Vigencia desde:	Primavera 2019
Elaborado por:	Rafael Correa, Abderrahim Hantoute, Pedro Pérez, Emilio Vilches
Revisado por:	Daniel Remenik – Jefe Docente