

PROGRAMA DE CURSO

Optimización estocástica y aprendizaje de máquinas

A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Departamento de Ingeniería Matemática					
Nombre del curso	Optimización estocástica y aprendizaje de máquinas	Código	MA5608	Créditos	3	
Nombre del curso en inglés	Stochastic Optimization and machine learning					
Horas semanales (7 semanas +)	Docencia	1	Auxiliares	0	Trabajo personal	9
Carácter del curso	Obligatorio			Electivo	Carrera/Magíster /Doctorado	
Requisitos	Cálculo diferencial variacional u Optimización no-lineal, y simulación estocástica: teoría y laboratorio.					

B. Propósito del curso:

Introducir técnicas de optimización estocástica en Machine learning. Algoritmos, complejidad y aplicaciones en algunos problemas reales tales como procesamiento lenguaje natural, grafos de conocimiento, física-inteligencia artificial, en sectores como justicia, bancos, minería y energía.

C. Resultados de aprendizaje:

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE1, CE2, CE3	RA 1: Modela problemas complejos usando técnicas de aprendizaje de máquinas.
CE1, CE2, CE3	RA 2: Utiliza técnicas de optimización estocástica en el proceso de aprendizaje y validación en modelos de Machine learning.

D. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1			
Contenidos		Indicador de logro	
1.1 Técnicas de optimización estocástica en Machine learning		El/la estudiante:	
Bibliografía de la unidad			

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2			
Contenidos		Indicador de logro	
2.1 Algoritmos, complejidad y aplicaciones.		El/la estudiante:	
Bibliografía de la unidad			

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3			
Contenidos		Indicador de logro	
3.1 Aplicación de la IA a problemas reales tales como procesamiento lenguaje natural, grafos de conocimiento, física-inteligencia artificial, en sectores como justicia, bancos, minería y energía		El/la estudiante:	
Bibliografía de la unidad			

E. Estrategias de enseñanza - aprendizaje:

El curso considera las siguientes estrategias de enseñanza-aprendizaje:

Primera parte expositiva conceptos y aplicaciones concretas, luego exposiciones de los estudiantes de artículos recientes, y aprendizaje a través de implementación computacional.

F. Estrategias de evaluación:

Exposiciones y tarea computacional.

G. Recursos bibliográficos:

Bibliografía: Temas extraídos de algunos capítulos de estas referencias.

1. Optimization for Data Analysis. Stephen Wright & Benjamin Recht
2. Probabilistic Machine Learning. Advanced Topics. Kevin P. Murphy
3. Linear Algebra and Optimization for Machine Learning. Charu C. Aggarwa
4. An Introduction to Statistical Learning. Gareth James • Daniela Witten • Trevor Hastie, Robert Tibshirani • Jonathan Taylor
5. Deep Learning. Christopher M. Bishop • Hugh Bishop
6. Machine Learning Applications for Intelligent Energy Management. Haris Doukas Vangelis Marinakis, Elissaios Sarmas, Editors
7. Deep Learning. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville
8. Statistical Inference via Convex Optimization Anatoli Juditsky and Arkadi Nemirovski
9. Learning Theory from First Principles. May 26, 2025 Francis Bach.

Bibliografía complementaria:

Artículos y trabajos recientes en técnicas y aplicaciones, para lectura y exposición.

H. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:

Vigencia desde:	Primavera 2025
Elaborado por:	Alejandro Jofré
Validado por:	CTD de Matemática
Revisado por:	Área de Gestión Curricular