



1821 Universidad de Buenos Aires

Resolución Consejo Directivo

Número:

Referencia: EX-2024-06012560- -UBA-DMESA#FCEN - POSTGRADO - Sesión
31/03/2025

VISTO:

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Ciencias Matemáticas, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado **Aspectos Matemáticos del Aprendizaje Profundo** para el año 2025,

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada el día 31 de marzo de 2025,

en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: Aprobar el nuevo curso de posgrado **Aspectos Matemáticos del Aprendizaje Profundo** de 96 horas de duración, que será dictado por el Dr. Julián Fernández Bonder.

ARTÍCULO 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Aspectos Matemáticos del Aprendizaje Profundo** que como ANEXO forma parte de la presente Resolución, para su dictado en el primer cuatrimestre de 2025.

ARTÍCULO 3°: Aprobar un puntaje máximo de cuatro (4) puntos para la Carrera de Doctorado.

ARTÍCULO 4°: Establecer un arancel de **CATEGORÍA NULA**.

ARTÍCULO 5°: Disponer que, de no mediar modificaciones en el programa, la carga horaria y el arancel, el presente Curso de Posgrado tendrá una vigencia de cinco (5) años a partir de la fecha de la presente Resolución.

ARTÍCULO 6°: Comuníquese a todos los Departamentos Docentes, a la Dirección de Estudiantes y Graduados, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluida. Cumplido, pase MATEMATICA#FCEN y resérvese.

ANEXO

PROGRAMA

El objetivo del curso es el de proveer (algunas de) las bases matemáticas que son usadas en (algunos de) los algoritmos de aprendizaje profundo y redes neuronales hoy en día. No discutiremos ni aspectos computacionales ni implementaciones ni habrá prácticas en laboratorio. El curso será de carácter teórico.

No es necesario ningún conocimiento previo sobre redes neuronales ni sobre aprendizaje profundo.

Programa

Parte I Introducción a las redes neuronales

1. Problemas introductorios
2. Funciones de activación
3. Funciones de costo
4. Algoritmos de minimización
5. Neuronas abstractas
6. Redes neuronales

Parte II Teoría analítica

7. Teoremas de aproximación
8. Aprendizaje con entradas unidimensionales
9. Aproximadores universales
10. Aprendizaje exacto

BIBLIOGRAFÍA

- O. Cailin, Deep learning architectures - a mathematical approach, Springer Series in the Data Sciences, 2020
- I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, Deep Learning (MIT Press, Cambridge, 2016), <http://www.deeplearningbook.org>
- M. Mohri, A. Rostamizadeh, A. Talwalkar, Foundations of Machine Learning, 2nd edn. (MIT Press, Boston, 2018)
- M. Nielsen, Neural Networks and Deep Learning (2017), <http://www.neuralnetworksanddeeplearning.com>
- R. Rojas, Neural Networks a Systemic Introduction (Springer, Berlin, 1996)
- S. Shalev-Shwartz, S. Ben-David, Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms (Cambridge University Press, Cambridge, 2014)