



1821 Universidad de Buenos Aires

Resolución Consejo Directivo

Número: RESCD-2024-571-E-UBA-DCT#FCEN

CIUDAD DE BUENOS AIRES
Martes 14 de Mayo de 2024

Referencia: EX-2024-01085511- -UBA-DMESA#FCEN - POSTGRADO - Sesión
06/05/2024

VISTO:

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Matemática, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado Aprendizaje Automático en Altas Dimensiones para el año 2024,

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada el día 6 de mayo de 2024,

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**

R E S U E L V E:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el nuevo curso de posgrado **Aprendizaje Automático en Altas Dimensiones** de 30 horas de duración, que será dictado por el Dr. Pablo Groisman con la colaboración del Dr. Manuel Sáenz.

ARTÍCULO 2º: Aprobar el programa del curso de posgrado **Aprendizaje Automático en Altas Dimensiones** que como anexo forma parte de la presente Resolución, para su dictado en el primer cuatrimestre de 2024.

ARTÍCULO 3º: Aprobar un puntaje máximo de un (1) punto para la Carrera del Doctorado.

ARTÍCULO 4º: Establecer un arancel de **CATEGORÍA NULA**, estableciendo que dicho arancel estará sujeto a los descuentos y exenciones estipulados mediante la Resolución CD N.º 1072/19. Disponer que los fondos recaudados ingresen en la cuenta presupuestaria habilitada para tal fin, y sean utilizados de acuerdo a la Resolución 072/03

ARTÍCULO 5º: 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 6º: 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

1. Inferencia Bayesiana en altas dimensiones.
 - a. El problema de inferencia.
 - b. La maldición de la dimensión.
 - c. Teoría de aprendizaje desde primeros principios.
 - d. Redes neuronales.
2. Dependencia de las correlaciones en la dimensión.
 - a. El problema de las correlaciones.
 - b. Estimaciones de dos puntos, tres puntos, etc.
3. Relación con mecánica estadística de sistemas desordenados.
 - a. Medidas de Gibbs.
 - b. Dinámica de Glauber.
 - c. Markov Chain Monte Carlo.
4. Funciones de energía.
 - a. La geometría del paisaje.
 - b. Algoritmos de optimización en espacios de altas dimensiones.
 - c. Descenso por Gradiente Estocástico y algoritmos de paso de mensajes.
 - d. Límites de escala.

BIBLIOGRAFÍA

- Bach, Francis. "Learning theory from first principles." *Draft of a book, version of Sept 6 (2021)*: 2021.

- Leino, Martin. "On the Modelling of Stochastic Gradient Descent with Stochastic Differential Equations." (2023).
- Montanari, Andrea. "One lecture on two-layer neural networks." *Lecture notes*, Stanford University (2018).
- Feng, Oliver Y., et al. "A unifying tutorial on approximate message passing." *Foundations and Trends in Machine Learning* 15.4 (2022): 335-536.
- Mei, Song. "Mean Field Asymptotics in Statistical Learning." *Lecture notes*, UC Berkeley (2021).
- Bandeira, Afonso S. "Lecture Notes for Mathematics of Data Science (401-4944-20L at ETH Zurich)." (2017).
- Ben Arous, Gerard, Reza Gheissari, and Aukosh Jagannath. "High-dimensional limit theorems for SGD: Effective dynamics and critical scaling." *Advances in Neural Information Processing Systems* 35 (2022): 25349-25362.
- Bolthausen, Erwin. "The thouless-anderson-palmer equation in spin glass theory." (2019).
- Veiga, Rodrigo, et al. "Phase diagram of Stochastic Gradient Descent in high-dimensional two-layer neural networks." *Advances in Neural Information Processing Systems* 35 (2022): 23244-23255.
- Wang, Chuang, Jonathan Mattingly, and Yue M. Lu. "Scaling limit: Exact and tractable analysis of online learning algorithms with applications to regularized regression and PCA." *arXiv preprint arXiv:1712.04332* (2017).
- Royer, Clement. "Lecture notes on stochastic gradient methods." *Lecture notes*, Dauphine Université Paris (2023).

Digitally signed by MARTI Marcelo Adrian
Date: 2024.05.14 11:28:25 ART
Location: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Marcelo Marti
Secretario
Secretaría de Posgrado
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Digitally signed by DURAN Guillermo Alfredo
Date: 2024.05.14 14:24:03 ART
Location: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Guillermo Alfredo Duran
Decano
Decanato
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales