



*1821 Universidad de Buenos Aires*

## **Resolución Consejo Directivo**

**Número:**

**Referencia:** EX-2022-03166443- -UBA-DMESA#FCEN - POSGRADO -  
MATEMÁTICA-SESIÓN 13/06/2022

---

### **VISTO:**

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Matemática, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado Redes Estocásticas y Complejas para el año 2022,

### **CONSIDERANDO:**

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por la Comisión de Posgrado,

lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada el día 13 de junio de 2022 ,

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 1°:** Aprobar el nuevo curso de posgrado Redes Estocásticas y Complejas de 96 horas de duración, que será dictado por el Dr. Pablo Groisman.

**ARTÍCULO 2°:** Aprobar el programa del curso de posgrado Redes Estocásticas y Complejas que como anexo forma parte de la presente Resolución, para su dictado en el primer cuatrimestre de 2022.

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

**ARTÍCULO 4°:** Establecer un arancel de CATEGORÍA 1 estableciendo que dicho arancel estará sujeto a los descuentos y exenciones estipulados mediante la Resolución CD N° 2852/19. 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 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 Dirección de Movimiento de Fondos, a la Dirección de Presupuesto y Contabilidad, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluida. Cumplido, archívese.

## ANEXO

### PROGRAMA

#### REDES ESTOCASTICAS Y COMPLEJAS

1. Redes complejas a nuestro alrededor. Grafo de Erdős-Rényi. Seis grados de separación, mundos pequeños, propiedad scale-free, preferential attachment, stochastic block model. Sincronización, epidemias, percolación, procesos de ramificación, proceso de contacto y votante.
2. Esperanza condicional. Martingalas. Desigualdad de Doob, Teorema de Parada Óptima de Doob y Teorema de Convergencia de Martingalas. Proceso de ramificación. Acoplamientos.
3. El modelo de Erdős-Rényi. Construcción y propiedades básicas. Comparación con procesos de ramificación. La componente conexa gigante. Demostración de la transición de fase. EL grafo aleatorio infinito.
4. Modelo de small world, leyes de potencia, propiedad scale-free, preferential attachment (richer gets richer) y stochastic block model.
5. Sistemas de partículas interactuantes. Percolación. Medidas invariantes en el proceso del votante y de contacto. Paseos al azar. Transición de fase. Sincronización en grafos aleatorios. Paradoja de la amistad. Coloreo y conjuntos independientes en grafos aleatorios.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Barabási, Albert-László. Network science. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences 371.1987 (2013): 20120375.

2. Billingsley, P. Convergence of probability measures. New York: John Wiley and Sons, 1968.
3. Billingsley, P. Probability and measure. Third edn. Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics. New York: John Wiley & Sons Inc. A Wiley-Interscience Publication, 1995.
4. Bollobas, B. Random graphs. Second edn. Cambridge Studies in Advanced Mathematics, vol. 73. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
5. Dembo, A., and Zeitouni, O. Large deviations techniques and applications. 2nd edn. Applications of Mathematics (New York), vol. 38. New York: Springer-Verlag, 1998.
6. Durrett, Richard. Random graph dynamics. Vol. 200. No. 7. Cambridge University press, 2007.
7. Durrett, R. Probability: theory and examples. Fourth edn. Cambridge Series in Statistical and Probabilistic Mathematics. Cambridge University Press, Cambridge, 2010.
8. Erdős, Paul, and Alfréd Rényi. "On the evolution of random graphs." Publ. Math. Inst. Hung. Acad. Sci 5.1 (1960): 17-60.
9. Feller, W. An introduction to probability theory and its applications, Volume I. 3rd edn. New York: Wiley, 1968.
10. Feller, W. An introduction to probability theory and its applications, Volume II. 2nd edn. New York: Wiley, 1971.
11. Grimmett, Geoffrey. Probability on graphs: random processes on graphs and lattices. Cambridge university press, 2010.
12. Groisman, P. Abrazar al azar. En prensa (copia de versión preliminar a pedido).
13. Kassabov, Martin, Steven H. Strogatz, and Alex Townsend. "A global synchronization theorem for oscillators on a random graph." arXiv preprint arXiv: 2203.03152 (2022).
14. Kassabov, Martin, Steven H. Strogatz, and Alex Townsend. "Sufficiently dense Kuramoto networks are globally synchronizing." Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science 31.7 (2021): 073135.
15. Ling, Shuyang, Ruitu Xu, and Afonso S. Bandeira. "On the landscape of synchronization networks: A perspective from nonconvex optimization." SIAM Journal on Optimization 29.3 (2019): 1879-1907.

16. Newman, Mark. Networks. Oxford university press, 2018

17. Olivieri, E., and Vares, M.E. Large deviations and metastability. Encyclopedia of Mathematics and its Applications. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

18. Thorisson, H. Coupling, stationarity, and regeneration. Probability and its applications (New York). New York: Springer-Verlag, 2000.

19. Van Der Hofstad, Remco. Random graphs and complex networks. Vol. 43. Cambridge university press, 2017.

Williams, D. Probability with martingales. Cambridge Mathematical Textbooks. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.