



1821 Universidad de Buenos Aires

Resolución Consejo Directivo

Número:

Referencia: EX-2025-05342403- -UBA-DMESA#FCEN - POSTGRADO - Sesión
15/12/2025

VISTO

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Computación, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado **Seminario de Neurociencia Computacional** (DOC8800404) para el año 2026,

CONSIDERANDO

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada el día 15 de diciembre 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 dictado del curso de posgrado **Seminario de Neurociencia Computacional** (DOC8800404) de 80 horas y 16 semanas de duración, que será dictado por el Dr. Juan Kamienkowski, con la colaboración del Dr. Diego Fernández Slezak.

ARTÍCULO 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Seminario de Neurociencia Computacional** (DOC8800404) que como anexo forma parte de la presente Resolución, para su dictado en el primer cuatrimestre 2026.

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

ARTÍCULO 4°: Establecer un arancel de **CATEGORÍA BAJA**, 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 072/0.

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 a COMPUTACION#FCEN y resérvese.

ANEXO

Seminario de Neurociencia Computacional

PROGRAMA

Neurociencia computacional es una materia interdisciplinaria que reúne temas de ciencias de la computación, física, matemáticas y neurociencia. Se trata de un abordaje desde una perspectiva algorítmica y de la teoría de la información hacia la comprensión de principios de funcionamiento del cerebro. La materia aborda varias escalas espaciales, desde las propiedades de cómputo de una neurona hasta la formación macroscópica de estados mentales de la actividad coherente de cientos de cientos de billones (10^{11}) neuronas y del orden de 10^{15} conexiones.

El objetivo principal es proveer a los alumnos con un conjunto de herramientas físicas y matemáticas (de análisis, de modelado y de adquisición de datos) que permitan abordar la algoritmia y propiedades informativas del cómputo humano.

Se pretende resolver sucesivamente el problema de:

- A. Qué funciones de cómputo tiene que resolver el cerebro humano.
- B. Qué algoritmos específicos resuelven estas funciones.
- C. Cómo se instancian estos algoritmos con una arquitectura biofísica restringida (una matriz de neuronas con conexiones bastante delimitadas).

Una parte importante de la materia es experimental. Se llevarán a cabo experimentos (en el laboratorio y en grandes repositorios de datos tomados de la web) para inferir propiedades del cómputo humano a partir de datos observacionales. Se utilizará este problema específico para abordar el análisis de datos en muchas dimensiones, por ejemplo, en el análisis de regularidades en grandes corpus de texto.

Temario:

1. Computando con neuronas. Se introducirán los fundamentos básicos de la neurociencia y se trabajará sobre las abstracciones necesarias para acercarse a los modelos de redes neuronales.
2. Hacia una teoría matemática de la neurociencia. Se presentarán

3. Visión: El mundo externo y la construcción de un mundo interno.
4. Flujo de Información y arquitectura del sistema nervioso
5. Modelos computacionales de la conciencia

BIBLIOGRAFIA

Ariely, D., & Jones, S. (2008). *Predictably irrational: The hidden forces that shape our decisions*. New York, NY: Harper.

Bak, P. (1996). *How Nature Works: The Science of Self-Organized Criticality*. New York: Copernicus.

Balci, F., Simen, P., Niyogi, R., Saxe, A., Hughes, J., Holmes, P., & Cohen, J. D. (2011). Acquisition of decision making criteria: Reward rate ultimately beats accuracy. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 1–18.

Bogacz, R., Brown, E., Moehlis, J., Holmes, P., & Cohen, J. (2006). The physics of optimal decision making: A formal analysis of models of performance in two-alternative forced-choice tasks. *Psychological Review*, 113, 700.

Bogacz, R., & Gurney, K. (2007). The basal ganglia and cortex implement optimal decision making between alternative actions. *Neural Computation*, 19, 442– 477.

Bogacz, R., Hu, P., Holmes, P., & Cohen, J. (2010). Do humans produce the speed-accuracy trade-off that maximizes reward rate? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 63, 863– 891.

Bogacz, R., Wagenmakers, E., Forstmann, B., & Nieuwenhuis, S. (2010). The neural basis of the speed–accuracy tradeoff. *Trends in Neurosciences*, 33, 10 –16.

Bronstein, D., and Fürstenberg, T. (1995). *The Sorcerer's Apprentice*. London: Cadogan Books.

Burns, B. (2004). The effects of speed on skilled chess performance. *Psychol. Sci.* 15, 442–447.

Chabris, C., and Hearst, E. (2003). Visualization, pattern recognition, and forward search: effects of playing speed and sight of the position on grandmaster chess errors. *Cogn. Sci.* 27, 637–648.

- Charness, N. (1981). Visual short-term memory and aging in chess players. *J. Gerontol.* 36, 615.
- Corbett, A., and Wickelgren, W. (1978). Semantic memory retrieval: analysis by speed accuracy tradeoff functions. *Q. J. Exp. Psychol.* 30, 1.
- de Groot, A. (1965). *Thought and Choice in Chess*. The Hague: Mouton.
- Damasio, A. (2000). *The feeling of what happens: Body and emotion in the making of consciousness*. London, England: Vintage.
- Dijksterhuis, A., Bos, M., Nordgren, L., and Van Baaren, R. (2006). On making the right choice: the deliberation-without-attention effect. *Science* 311, 1005.
- Gobet, F., and Simon, H. (1996a). Templates in chess memory: a mechanism for recalling several boards. *Cogn. Psychol.* 31, 1–40.
- Gold, J., and Shadlen, M. (2002). Banburismus and the brain decoding the relationship between sensory stimuli, decisions, and reward. *Neuron* 36, 299–308.
- Hick, W. (1952). On the rate of gain of information. *Q. J. Exp. Psychol.* 4, 11–26.
- Kamienkowski, J., and Sigman, M. (2008). Delays without mistakes: response time and error distributions in dual-task. *PLoS ONE* 3, e3196.
- Kahneman, D., Slovic, P., & Tversky, A. (1982). *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 263–291.
- Littman, M. (1996). *Algorithms for Sequential Decision Making*. Ph.D. thesis, Brown University, Providence, RI.
- Luce, R. (1986). *Response Times: Their Role in Inferring Elementary Mental Organization*. New York: Oxford University Press.
- Saariluoma, P. (1990). “Apperception and restructuring in chess players problem solving,” in *Lines of Thought: Reflections on the Psychology of Thinking*, Vol. 2. eds K. J. Gilhooly, M. T. G. Keane, R. H. Logie, and G. Erdos (New York: Wiley), 41–57.

- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci.* 298, 199–209.
- Shallice, T. (1988). *From Neuropsychology to Mental Structure*. New York: Cambridge University Press.
- Shallice, T., and Burgess, P. (1996). The domain of supervisory processes and temporal organization of behaviour. *Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci.* 351, 1405.
- Shannon, C. (1950). Programming a computer for playing chess. *Philos. Mag.* 41, 256–275.
- Von Ahn, L. (2006). Games with a purpose. *Computer* 39, 92–94.
- Von Ahn, L., and Dabbish, L. (2004). “Labeling images with a computer game,” in *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (New York, NY: ACM), 319–326.
- Von Ahn, L., Liu, R., and Blum, M. (2006). “Peekaboom: a game for locating objects in images,” in *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (New York, NY: ACM), 55–64.
- Von Ahn, L., Maurer, B., McMillen, C., Abraham, D., and Blum, M. (2008). reCAPTCHA: human-based character recognition via web security measures. *Science* 321, 1465.
- Wagenmakers, E., and Brown, S. (2007). On the linear relation between the mean and the standard deviation of a response time distribution. *Psychol. Rev.* 114, 830.
- Zylberberg, A., Fernandez Slezak, D., Roelfsema, P. R., Dehaene, S., and Sigman, M. (2010). The brain’s router: a cortical network model of serial processing in the primate brain. *PLoS Comput. Biol.* 6, e1000765.