

Título de la materia: Herramientas Computacionales en Neurociencias

Docente: Dr Matias J. Ison (University of Leicester, UK)

Programa:

- Introducción al curso. Por qué la neurociencia necesita de un enfoque cuantitativo interdisciplinario. Procesamiento y representación de información en el cerebro.
- Herramientas computacionales básicas: sintaxis y filosofía de MATLAB.
- Modelos de neuronas individuales. Análogo eléctrico para el potencial de membrana celular. Implementación de un modelo de neuronas Integrate and Fire.
- Redes neuronales en distintas escalas. Modelo de Izhikevich. Eficiencia computacional vs. Plausibilidad biológica.
- Inferencia Bayesiana, teoría de la información y neural coding.
- Mecánica estadística aplicada al análisis de registros extracelulares. Spike sorting. Super-paramagnetic clustering. Algoritmos offline y online. Validación.
- Introducción a la dinámica cerebral a gran escala, registros electroencefalográficos (EEG). Potenciales relacionados con eventos (ERPs).
- Cierre: Problemas actuales y desafíos futuros.

Bibliografía: (Gran parte del material está disponible gratuitamente online o será provisto por el profesor)

- Theoretical Neuroscience , Peter Dayan & Larry Abbott. MIT Press, 2001.
- Biophysics of Computation- Information Processing in Single Neurons, Christof Koch, Oxford University Press, 1999.
- Visual Population Codes: Toward a Common Multivariate Framework for Cell Recording and Functional Imaging. Nikolaus Kriegeskorte, Gabriel Kreiman. MIT Press, 2011.
- Izhikevich EM. Which model to use for cortical spiking neurons? IEEE Trans Neural Netw. 2004 Sep;15(5):1063-70.
- Selectivity of pyramidal cells and interneurons in the Human Medial Temporal Lobe: Pyramidal Cells vs. Interneurons. Matias J. Ison, Florian Mormann, Moran Cerf, Christof Koch, Itzhak Fried, and Rodrigo Quijan Quiroga Journal of Neurophysiology 2011; 106: 1713-1721.
- Large-scale recording of neuronal ensembles. Buzsáki G. Nat Neurosci. 2004 May;7(5):446-51. Review.
- Unsupervised spike detection and sorting with wavelets and superparamagnetic clustering. Quiroga RQ, Nadasdy Z, Ben-Shaul Y. Neural Comput. 2004 Aug;16(8):1661-87.
- How silent is the brain: is there a "dark matter" problem in neuroscience? Shoham S, O'Connor DH, Segev R. J Comp Physiol A Neuroethol Sens Neural Behav Physiol. 2006 Aug;192(8):777-84.
- Realistic simulation of extracellular recordings. Juan Martinez, Carlos Pedreira, Matias J. Ison, and Rodrigo Quijan Quiroga. Journal of Neuroscience Methods. 2009; 184(2): 285-293.
- Event-related potential studies of attention. Luck SJ, Woodman GF, Vogel EK.

Trends Cogn Sci. 2000 Nov 1;4(11):432-440.

EEGLAB: an open source toolbox for analysis of single-trial EEG dynamics.

Delorme A & Makeig S. Journal of Neuroscience Methods. 2004; 134:9-21.

Selectivity and invariance for visual object perception. M.J.Ison and R.Quian

Quiroga. Frontiers in Bioscience. 2008; 13, 4889-4903. Review.

Carga horaria:

- 40 horas. 16 horas de clases teóricas, 16 horas de clases prácticas, 8 horas de Seminarios, repartidas en 4 semanas.

Forma de evaluación:

- Evaluación de una de las prácticas (a entregar en forma individual). Trabajo final individual a ser presentado al final de la materia.

Página web:

- Información adicional incluyendo objetivos, aulas, horarios y el cronograma completo se encuentran disponibles en:

<http://materias.df.uba.ar/hcn2013>

Título de la

Docente: Dr

Programa:

- Introducción cuantitativo en el cerebri
- Herramientas
- Modelos de membrana
- Fire.
- Redes neuronales computacionales
- Inferencia
- Mecánica de sorting. S
- Introducción electroer
- Cierre:

Bibliog

será pro
Theoret
Biophys
Koch, C
Visual
Record
MIT P
Izhike
Neura
Selec
Lobe
Mora
Journ
Larg
May
Uns
sup
Neu
How
Sho
Be
Re
Ma
20
Ev



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expediente. N° 502.677/2013

Buenos Aires, **26 AGO 2013**

VISTO:

la nota 14/06/2013 presentada por el Dr. Pablo Mininni, Director del Departamento de Física en la que se eleva información y programa del curso de posgrado: **Herramientas computacionales en neurociencias**, que dictarán el Dr. Matías Ison y el Dr. Pablo Balenzuela en el 2° cuatrimestre de 2013

CONSIDERANDO:

lo actuado en la Comisión de Doctorado de la FCEN el 06/08/2013,
lo actuado en la Comisión de Enseñanza, Programas, Planes de Estudio y Posgrado,
lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,
en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo N° 113 del Estatuto Universitario,

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

Artículo 1°: Autorizar el dictado del curso de posgrado **Herramientas computacionales en neurociencias** de 40 hs de duración.

Artículo 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Herramientas computacionales en neurociencias** obrante a fs 4 (anverso y reverso) del expediente de la referencia.

Artículo 3°: Aprobar un puntaje máximo de DOS (2) puntos para la Carrera del Doctorado.

Artículo 4°: Aprobar un arancel de 20 módulos. Disponer que los montos recaudados serán utilizados conforme a lo dispuesto por Resolución CD N° 072/03.

Artículo 5°: Comuníquese a la Dirección del Departamento de Física, a la Biblioteca de la FCEN y a la Subsecretaría de Postgrado (con fotocopia del programa incluida fs 4 anverso y reverso).

Artículo 6°: Comuníquese a la Dirección de Alumnos (sin fotocopia del Programa). Cumplido, archívese.

RESOLUCION CD N°
SP/med 13/08/2013

6-2016


Dra. MARIA ISABEL GASSMANN
SECRETARIA ACADEMICA ADJUNTA


Dr. JORGE ALIAGA
DECANO