



Teaching Guide				
Identifying Data				2015/16
Subject (*)	Neurociencia Computacional		Code	610490016
Study programme	Mestrado Universitario en Neurociencia (Plan 2011)			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Official Master's Degree	2nd four-month period	First	Optativa	3
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Tecnoloxías da Información e as Comunicacións			
Coordinador			E-mail	
Lecturers	Porto Pazos, Ana Belen	E-mail	ana.portop@udc.es	
Web	http://www.usc.es/gl/titulacions/masters_oficiais/neurosci/			
General description				

Study programme competences	
Code	Study programme competences
A4	Explicar o funcionamento das neuronas dende o nivel molecular ao celular.
A5	Describir a relación entre as canles iónicas e o comportamento neuronal.
B4	Saíban ler e obter información relevante de publicacións científicas.
B5	Saíban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos más amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa neurociencia.
B7	Teñan competencia na presentación oral e escrita de resultados científicos a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüidades.
B8	Saíban traballar en grupos de carácter multidisciplinar
B9	Posúan capacidade de reflexión sobre as responsabilidades éticas e sociais da aplicación da investigación.
C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C4	Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrentarse.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Learning outcomes			
Learning outcomes		Study programme competences	
- Capacidad de abstracción e formalización do fenómeno ou sistema real a modelizar.		AR5	BR4 BR5 BR8 CR3 CR6 CR7 CR8
- Ser capaz de relacionarse e traballar en equipo con científicos de diferentes ámbitos.		BR8	CR4 CR6 CR8
- Capacidad para comprender e expoñer os resultados das modelizacións e establecer relacións co coñecemento existente ata o momento do sistema biolóxico.		AR4 AR5	BR4 BR7 CR6

Contents



Topic	Sub-topic
1. Introducción a la neurociencia computacional 2. Modelos a nivel molecular 3. Modelos a nivel de membrana: desde Boltzmann hasta Hodgkin-Huxley 4. Modelos a nivel de neurona: teoría del cable y modelo compartimental de Rall 5. Modelos a nivel de sinapsis 6. Modelos de microcircuitos 7. Modelos de macrocircuitos 8. Codificación en receptores sensoriales 9. Tipos de actividad neuronal 10. Transmisión de información no cerebro 11. Codificación espacial e temporal 12. Codificación por poblaciones de neuronas	Se expondrán y comentarán con los alumnos las diapositivas relacionadas a cada tema.
PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS	Comprender cómo se hace una modelización. Prácticas con neurosimuladores. Informe sobre la Aplicación del proceso de modelización Exposición tras análisis y crítica.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student's personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A4 A5 B4 C3 C8	20	25	45
Seminar	B5 B7 B8 B9 C4 C6 C7	9	18	27
Personalized attention		3	0	3

(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Realizarse a clase magistral co empleo de materiais docentes multimedia, aproveitando as vantaxes das novas tecnoloxías e fomentando a participación do alumnado en cada tema. Esta actividade estará apoiada polo resto das metodoloxías.
Seminar	Consiste na representación dun fenómeno de natureza electrofisiolóxica, que permite unha análise más sinxela, que si se levara a cabo sobre o orixinal ou na realidade. Pонse ao suxeito ante unhas condicións hipotéticas nas cales se proba o seu comportamento ante situacións concretas. Baséase, por tanto, na configuración de situacións similares ás que se producen nun contexto real, coa finalidade de utilizarlas como experiencias de aprendizaxe.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Seminar	Resolución das dúbidas que surxan tanto nas clases magistrais como na realización dos traballos. Atenderanse ós alumnos mediante tutorías presenciais, así como mediante tutorías virtuais a través do correo electrónico.

Assessment			
Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Guest lecture / keynote speech	A4 A5 B4 C3 C8	La asistencia y participación en las clases de prácticas y clases expositivas supondrá el 40% de la nota final.	40



Seminar	B5 B7 B8 B9 C4 C6 C7	La calidad de los trabajos así como su adecuada exposición supondrá el 60% de la nota final.	60
---------	-------------------------	--	----

Assessment comments

Sources of information	
Basic	Bartol, T. : ?MCell Software?: http://www.mcell.cnl.salk.edu/ Bower J. M. y Koch C. ?Experimentalists and modelers: can we all just get along??. Trends in Neuroscience. 15(11): 458-461.1992.Bower, J.M., and Beeman: ?The Book of GENESIS: Exploring Realistic Neural Models with the GEneral NEural SImulation System?. Second edition. New York: Springer-Verlag. 1998Carnevale, N.T. & Hines, M.L.: "The NEURON simulation enviroment". Neural Computation 9:1179-1209. 1997. http://neuron.duke.edu/environ/COUCH , L.W. Sistemas de comunicación digitales y analógicos. Prentice Hall, 1998.DIMITRIEV, V.I. Teoría de información aplicada. Ed. MIR, Moscú, 1991.DRURY, G., MARKARIAN, G y PICKAVANCE, K. Coding and modulation for digital television. Kluwer, 2001.Hines, M.: ?NEURON?A program for simulation of nerve equations?. In: Neural Systems: Analysis and Modeling, edited by F. Eeckman. Norwell, MA: Kluwer, p. 127-136. 1993.Hines, M.: ?The NEURON simulation program?. In: Neural Network Simulation Environments, edited by J. Skrzypek. Norwell, MA: Kluwer, p. 147-163. 1994.Koch, C. Biophysics of Computation: Information Processing in Single Neurons. Oxford University Press, 1999.LeRay, D., Fernández, D., Porto, A. & Buño, W. ?Metaplastic regulation of synaptic efficacy between convergent Schaffer collaterals in rat hippocampal CA1 neurons.? Soc. Neurosci. Abstr., Vol. 29. 2003.LeRay, D., Fernández, D., Porto, A., Fuenzalida, M. & Buño, W. ?Heterosynaptic Metaplastic Regulation of Synaptic Efficacy in CA1 Pyramidal Neurons of Rat Hippocampus?. Hippocampus. 2004.MacKay, DJC. Information Theory, Inference, and Learning Algorithms. Cambridge University Press, 2003.NEURON Programming Tutorial. http://www.cs.unc.edu/~martin/PROAKIS , J.G. Digital communications, McGraw Hill, 1995Sah P., Bekkers J.M.: ?Apical dendritic location of slow afterhyperpolarization current in hippocampal pyramidal neurons: implications for the integration of long-term potentiation?. J. Neuroscience. 16:4537-4542. 1996.F Rieke, D Warland, R de Ruyter van Steveninck & W Bialek. Spikes: Exploring the Neural Code. MIT Press, Cambridge, 1997.Schwartz, Eric L. ?Computational Neuroscience?. MIT Press. 1990.Storm J. F.: ?Potassium currents in hippocampal pyramidal cells?. Prog. Brain Res. 83, 161-187. 1990.STREMLER, F.G. Introducción a los sistemas de comunicación. Addison-Wesley, 1993.UEIL: An User Extendable Interactive Language. http://www.neuron.yale.edu/neuron/refman/hoc.html USRM. NEURON User Manual. http://neuron.duke.edu/userman Wessel R., Kristan Jr. W.B., Kleinfeld D.: ?Dendritic Ca ²⁺ -actvicated K ⁺ conductances regulate electrical signal propagation in an invertebrate neuron?. J. Neuroscience. 19:8319-8326. 1999.Wiener, N.: ?Cibernética?. Tusqets editores. 1985.WILSON, S.G. Digital modulation and coding, Prentice Hall, 1996.
Complementary	

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Sistemas adaptativos complexos/610411231

Bioinformática aplicada á neurociencia/610411204

Subjects that continue the syllabus

Fisioloxía do sistema nervioso/610411105

Other comments

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.