



## Teaching Guide

Identifying Data					2016/17
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 Comunicaci3ns				
Coordinador	Porto Pazos, Ana Belen	E-mail	ana.portop@udc.es		
Lecturers	Porto Pazos, Ana Belen	E-mail	ana.portop@udc.es		
Web	<a href="http://www.usc.es/gl/titulacions/masters_oficiais/neurosci/">http://www.usc.es/gl/titulacions/masters_oficiais/neurosci/</a>				
General description					

## Study programme competences

Code	Study programme competences
A4	Explicar o funcionamento das neuronas dende o nivel molecular ao celular.
A5	Describir a relaci3n entre as canles i3nicas e o comportamento neuronal.
B4	Saiban ler e obter informaci3n relevante de publicaci3ns cientificas.
B5	Saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resoluci3n de problemas en 3mbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos m3is amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa neurociencia.
B7	Teñan competencia na presentaci3n oral e escrita de resultados cientificos a p3blicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüidades.
B8	Saiban traballar en grupos de car3cter multidisciplinar
B9	Pos3an capacidade de reflexi3n sobre as responsabilidades 3ticas e sociais da aplicaci3n da investigaci3n.
C3	Utilizar as ferramentas b3sicas das tecnoloxías da informaci3n e as comunicaci3ns (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesi3n 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 soluci3ns baseadas no coñecemento e orientadas ao ben com3n.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a informaci3n dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C7	Asumir como profesional e cidad3n a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	Valorar a importancia que ten a investigaci3n, a innovaci3n e o desenvolvemento tecnol3xico no avance socioecon3mico e cultural da sociedade.

## Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences		
- Capacidade de abstracci3n e formalizaci3n do fenómeno ou sistema real a modelizar.	AR5	BR4 BR5 BR8	CR3 CR6 CR7 CR8
- Ser capaz de relacionarse e traballar en equipo con cientificos de diferentes 3mbitos.		BR8 BR9	CR4 CR6 CR8
- Capacidade para comprender e expoñer os resultados das modelizaci3ns e establecer relaci3ns co coñecemento existente ata o momento do sistema biol3xico.	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 sensoriais 9. Tipos de actividade neuronal 10. Transmisión de información no cerebro 11. Codificación espacial e temporal 12. Codificación por poboacións de neuronas	Se expodrán 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 maxistral co emprego 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 máis sinxela, que si se levara a cabo sobre o orixinal ou na realidade. Ponse 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 utilizalas como experiencias de aprendizaxe.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Seminar	Resolución das dúbidas que surxan tanto nas clases maxistras 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

<b>Basic</b>	<p>Bartol, T. : ?MCell Software?: <a href="http://www.mcell.cnl.salk.edu/Bower">http://www.mcell.cnl.salk.edu/Bower</a> 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. &amp; Hines, M.L.: "The NEURON simulation enviroment". Neural Computation 9:1179-1209. 1997. <a href="http://neuron.duke.edu/enviro/COUCH">http://neuron.duke.edu/enviro/COUCH</a>, 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. &amp; 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. &amp; 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. <a href="http://www.cs.unc.edu/~martin/PROAKIS">http://www.cs.unc.edu/~martin/PROAKIS</a>, 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 &amp; 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.UCIL: An User Extendable Interactive Language. <a href="http://www.neuron.yale.edu/neuron/refman/hoc.html">http://www.neuron.yale.edu/neuron/refman/hoc.html</a>USRM. NEURON User Manual. <a href="http://neuron.duke.edu/userman/">http://neuron.duke.edu/userman/</a>Wessel R., Kristan Jr. W.B., Kleinfeld D.: ?Dendritic Ca<sup>2+</sup>-actived K<sup>+</sup> conductances regulate electrical signal propagation in an invertebrate neuron?. J. Neuroscience. 19:8319-8326. 1999.Wiener, N.: ?Cibernética?. Tusquets editores. 1985.WILSON, S.G. Digital modulation and coding, Prentice Hall, 1996.</p>
<b>Complementary</b>	

### 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.