



## Guía Docente

Datos Identificativos				
			2016/17	
Asignatura (*)	Neurociencia Computacional	Código	610490016	
Titulación	Mestrado Universitario en Neurociencia (Plan 2011)			
Descriptorios				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	2º cuatrimestre	Primeiro	Optativa	3
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Tecnoloxías da Información e as Comunicaci3ns			
Coordinaci3n	Porto Pazos, Ana Belen	Correo electr3nico	ana.portop@udc.es	
Profesorado	Porto Pazos, Ana Belen	Correo electr3nico	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>			
Descrici3n xeral				

## Competencias / Resultados do t3tulo

C3digo	Competencias / Resultados do t3tulo
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 s3a 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 s3a profesi3n e para a aprendizaxe ao longo da s3a vida.
C4	Desenvolverse para o exercicio dunha cidadan3a aberta, culta, cr3tica, comprometida, democr3tica 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 tecnolox3a 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.

## Resultados da aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do t3tulo		
- Capacidade de abstracci3n e formalizaci3n do fen3meno ou sistema real a modelizar.	AI5	B14 B15 B18	C13 C16 C17 C18
- Ser capaz de relacionarse e traballar en equipo con cientificos de diferentes 3mbitos.		B18 B19	C14 C16 C18
- Capacidade para comprender e expoñer os resultados das modelizaci3ns e establecer relaci3ns co coñecemento existente ata o momento do sistema biol3xico.	AI4 AI5	B14 B17	C16

## Contidos



Temas	Subtemas
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.

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A4 A5 B4 C3 C8	20	25	45
Seminario	B5 B7 B8 B9 C4 C6 C7	9	18	27
Atención personalizada		3	0	3

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Realizase 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.
Seminario	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.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Seminario	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.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación



Sesión maxistral	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
Seminario	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

### Observacións avaliación

### Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	<p>Bartol, T. : ?MCell Software?: <a href="http://www.mcell.cnl.salk.edu">http://www.mcell.cnl.salk.edu</a>/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. &amp; Hines, M.L.: "The NEURON simulation environment". 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.UJAIL: 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>-activated 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>Bibliografía complementaria</b>	

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Sistemas Adaptativos Complexos/610411231

Bioinformática Aplicada á Neurociencia/610411204

#### Materias que continúan o temario

Fisioloxía do Sistema Nervioso/610411105

### Observacións



(\*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías