



Guía Docente				
Datos Identificativos				2015/16
Asignatura (*)	Neurociencia Computacional		Código	610490016
Titulación	Mestrado Universitario en Neurociencia (Plan 2011)			
Descriptor				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	2º cuatrimestre	Primeiro	Optativa	3
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Tecnoloxías da Información e as Comunicacóns			
Coordinación		Correo electrónico		
Profesorado	Porto Pazos, Ana Belen	Correo electrónico	ana.portop@udc.es	
Web	http://www.usc.es/gl/titulacions/masters_oficiais/neurosci//			
Descrición xeral				

Competencias do título	
Código	Competencias do título
A4	Explicar o funcionamento das neuronas dende o nivel molecular ao celular.
A5	Descibir a relación entre as canles iónicas e o comportamento neuronal.
B4	Saiban ler e obter información relevante de publicacións científicas.
B5	Saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis 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	Saiban 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 enfrontarse.
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.

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe		Competencias do título	
- Capacidade de abstracción e formalización do fenómeno ou sistema real a modelizar.	AI5	BI4	CI3
		BI5	CI6
		BI8	CI7
			CI8
- Ser capaz de relacionarse e traballar en equipo con científicos de diferentes ámbitos.		BI8	CI4
		BI9	CI6
			CI8
- Capacidade para comprender e expoñer os resultados das modelizacións e establecer relacións co coñecemento existente ata o momento do sistema biolóxico.	AI4	BI4	CI6
	AI5	BI7	

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	Horas presenciais	Horas non presenciais / 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 levava 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	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

Bibliografía básica

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. 1998.Carnevale, N.T. & Hines, M.L.: "The NEURON simulation environment". Neural Computation 9:1179-1209. 1997. <http://neuron.duke.edu/envirom/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.UCIL: 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 Ca²⁺-activated K⁺ 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.

Bibliografía complementaria

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