



## Guía docente

Datos Identificativos					2020/21
Asignatura (*)	Neurociencia Computacional		Código	610490016	
Titulación	Mestrado Universitario en Neurociencia (Plan 2011)				
Descriptorios					
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos	
Máster Oficial	2º cuatrimestre	Primero	Optativa	3	
Idioma	Castellano				
Modalidad docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da InformaciónComputaciónDepartamento profesorado máster				
Coordinador/a		Correo electrónico			
Profesorado		Correo electrónico			
Web	<a href="http://www.usc.es/gl/titulacions/masters_oficiais/neurosci/">http://www.usc.es/gl/titulacions/masters_oficiais/neurosci/</a>				
Descripción general	Conocer las formas de reproducir en las computadoras las estructuras y funcionamiento de los circuitos del cerebro. Para investigación del sistema nervioso y para diseñar sistemas inteligentes basados en el funcionamiento cerebral.				
Plan de contingencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>Modificaciones en los contenidos</li> <li>Metodologías           <ul style="list-style-type: none"> <li>*Metodologías docentes que se mantienen</li> <li>*Metodologías docentes que se modifican</li> </ul> </li> <li>Mecanismos de atención personalizada al alumnado</li> <li>Modificacines en la evaluación           <ul style="list-style-type: none"> <li>*Observaciones de evaluación:</li> </ul> </li> <li>Modificaciones de la bibliografía o webgrafía</li> </ol>				

## Competencias del título

Código	Competencias del título
A4	Explicar el funcionamiento de las neuronas desde el nivel molecular al celular.
A5	Describir la relación entre los canales iónicos y el comportamiento neuronal.
B4	Sepan leer y obtener información relevante de publicaciones científicas.
B5	Sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la neurociencia.
B7	Tengan competencia en la presentación oral y escrita de resultados científicos a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
B8	Sepan trabajar en grupos de carácter multidisciplinar
B9	Posean capacidad de reflexión sobre las responsabilidades éticas y sociales de la aplicación de la investigación.
C3	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
C4	Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C7	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.



C8	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.
----	---

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
- Capacidade de abstracción e formalización do fenómeno ou sistema real a modelizar.	AI5	B14 B15 B18	C13 C16 C17 C18
- Ser capaz de relacionarse e traballar en equipo con científicos de diferentes ámbitos.		B18 B19	C14 C16 C18
- Capacidade para comprender e expoñer os resultados das modelizacións e establecer relacións co coñecemento existente ata o momento do sistema biolóxico.	AI4 AI5	B14 B17	C16

Contenidos	
Tema	Subtema
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 en el cerebro 11. Codificación espacial y temporal 12. Codificación por poblaciones 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				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A4 A5 B4 C3 C8	20	25	45
Seminario	B5 B7 B8 B9 C4 C6 C7	9	18	27
Atención personalizada		3	0	3

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción



Sesión magistral	Realizarase a clase magistral 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 de las dudas que surjan tanto en clases magistrales como en la realización de los trabajos. Se atenderán los alumnos mediante tutorías presenciales, así como mediante tutorías virtuales a través del correo electrónico.

### Evaluación

Metodoloxías	Competencias	Descrición	Calificación
Sesión magistral	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 exposición adecuada suponen el 60% de la nota final.	60

### Observacións de avaliación

Casos excepcionales: en caso de que el estudiante, por razones debidamente justificadas, no pudiera realizar todas las pruebas de evaluación continua, el alumno se comunicará con la profesora para establecer unas fechas de defensa de los trabajos.

### Fuentes de información



<p><b>Básica</b></p>	<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 enviroment". Neural Computation 9:1179-1209. 1997. <a href="http://neuron.duke.edu/enviroment">http://neuron.duke.edu/enviroment</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/Wessel">http://neuron.duke.edu/userman/Wessel</a> 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.</p>
<p><b>Complementaria</b></p>	

**Recomendaciones**

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Sistemas Adaptativos Complejos/610411231

Bioinformática Aplicada a la Neurociencia/610411204

**Asignaturas que continúan el temario**

Fisiología del Sistema Nervioso/610411105

**Otros comentarios**

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías