



| 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 Comunicaci3ns | | | |
| 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 / results | |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code | Study programme competences / results |
| 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 cidadán 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 / results | |
| - Capacidade de abstracci3n e formalizaci3n do fenómeno ou sistema real a modelizar. | | AR5 | CR3 |
| | | BR4 | CR6 |
| | | BR5 | CR7 |
| | | BR8 | CR8 |
| - Ser capaz de relacionarse e traballar en equipo con científicos de diferentes 3mbitos. | | BR8 | CR4 |
| | | BR9 | CR6 |
| | | | CR8 |
| - Capacidade para comprender e expoñer os resultados das modelizaci3ns e establecer relaci3ns co coñecemento existente ata o momento do sistema biol3xico. | | AR4 | CR6 |
| | | AR5 | BR7 |



| 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 / Results | Teaching hours (in-person & virtual) | 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 / Results | 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 | <p>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/enviroment/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.UJAL: An User Extendable Interactive Language. http://www.neuron.yale.edu/neuron/refman/hoc.htmlUSRM. 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.</p> |
| 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.