

Guia docent

230860 - CBS - Complexitat en Sistemes Biològics

Última modificació: 19/06/2024

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona

Unitat que imparteix: 748 - FIS - Departament de Física.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN FÍSICA PER A L'ENGINYERIA (Pla 2018). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI ERASMUS MUNDUS EN BIO & PHARMACEUTICAL MATERIALS SCIENCE (Pla 2021). (Assignatura optativa).

Curs: 2024

Crèdits ECTS: 4.0

Idiomes: Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: SERGIO ALONSO MUÑOZ

Altres: Segon quadrimestre:
SERGIO ALONSO MUÑOZ - 10
ANTONIO JAVIER PONS RIVERO - 10

CAPACITATS PRÈVIES

Estabilitat lineal de sistemes no lineals
Coneixements mínims de programació de computadores
Coneixements mínims de mètodes numèrics

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Bàsiques:

CB6. Tenir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació de idees, sovint en un context de recerca.

CB7. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relatius al seu camp d'estudi.

CB10. Que els estudiants posseeixen les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

METODOLOGIES DOCENTS

Classes magistrals, Treball escrit, Resolució de problemes, Exercicis pràctics, Cerca d'informació, Pràctiques

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- Entendre que és un sistema complex i com caracteritzar-lo.
- Tindre coneixements bàsics de fenòmens biològics. des de un nivell molecular fins a la macroescala.
- Dominar tècniques numèriques y sapiguer utilitzar software específic relacionat amb la matèria.
- Ser capaç d'integrar el coneixement teòric per la resolució de problemes d'interès biològic.
- Sapiguer presentar els resultats de un projecte de forma escrita i oral, utilitzant un llenguatge tècnic precís i possant en contexte els resultats.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	36,0	36.00
Hores aprenentatge autònom	64,0	64.00

Dedicació total: 100 h

CONTINGUTS

Dinàmica espai-temporal complexa en biologia

Descripció:

Oscil·lacions, excitabilitat, biestabilitat
Sincronització en sistemes biològics
bioquímica estocàstica

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 9h
Aprenentatge autònom: 16h

Anàlisi de biosenyals complexos

Descripció:

Senyals deterministes i estocàstiques
Propietats estadístiques
Anàlisi no lineal de sèries temporals

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 9h
Aprenentatge autònom: 16h

Auto-organització en sistemes biològics

Descripció:

excitabilitat i teixit cardíac
Auto-assemblatge: plegament de proteïnes, formació de membranes
polarització cel·lular: quimiotaxis, i morfogènesis

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 9h
Aprenentatge autònom: 16h

Xarxes biològiques

Descripció:

Introducció a les xarxes
Xarxes a la biologia
Xarxes al cervell

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 9h
Aprenentatge autònom: 16h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Proves escrites (50%)

Treballs realitzats pel estudiant (50%)

posibilitat de reevaluació del 100% de la assignatura mitjançant examen escrit en cas de suspens si s'han realitzats tots els treballs

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Alon, U. An introduction to systems biology: design principles of biological circuits. 2nd ed. Boca Raton, Fla.: Chapman & Hall/CRC, 2020. ISBN 9781439837177.
- Keener, James; Sneyd, James. Mathematical Physiology. vol. 1 [en línia]. New York, NY: Springer, 2009 [Consulta: 08/06/2022]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-0-387-75847-3>. ISBN 9780387758466.
- Murray, J. D. Mathematical biology. v.1: an introduction [en línia]. 3rd ed. New York [etc.]: Springer, 2002-2003 [Consulta: 13/06/2022]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/b98868>. ISBN 9780387224374.
- Hirsch, Morris W; Smale, Stephen; Devaney, Robert L. Differential equations, dynamical systems, and an introduction to chaos. 3rd ed. Oxford, UK: Elsevier, 2013. ISBN 9780123820105.
- Dayan, Peter; Abbott, L. F. Theoretical neuroscience : computational and mathematical modeling of neural systems. Cambridge [etc.]: The MIT Press, cop. 2001. ISBN 9780262541855.
- Pikovsky, Arkady; Rosenblum, Michael; Kurths, Jürgen. Synchronization : a universal concept in nonlinear sciences. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. ISBN 9780521592857.
- Kantz, Holger; Schreiber, Thomas. Nonlinear time series analysis [en línia]. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2004 [Consulta: 13/06/2022]. Disponible a: <https://www-cambridge-org.recursos.biblioteca.upc.edu/core/books/nonlinear-time-series-analysis/519783E4E8A2C3DCD4641E42765309C7#>. ISBN 9780521529020.
- Keener, James; Sneyd, James. Mathematical Physiology. vol. 2 [en línia]. 2nd ed. New York: Springer, 2009 [Consulta: 08/06/2022]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-0-387-79388-7>. ISBN 9780387793870.
- Murray, J.D. Mathematical biology. v.2: spatial models and biomedical applications [en línia]. New York, NY: Springer, 2002-2003 [Consulta: 13/06/2022]. Disponible a: https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/chapter/10.1007/0-387-22438-6_1. ISBN 9781280009372.