



Guía docente

230860 - CBS - Complejidad en Sistemas Biológicos

Última modificación: 19/06/2024

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona

Unidad que imparte: 748 - FIS - Departamento de Física.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA PARA LA INGENIERÍA (Plan 2018). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO ERASMUS MUNDUS EN BIO & PHARMACEUTICAL MATERIALS SCIENCE (Plan 2021). (Asignatura optativa).

Curso: 2024

Créditos ECTS: 4.0

Idiomas: Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: SERGIO ALONSO MUÑOZ

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

CAPACIDADES PREVIAS

Estabilidad lineal de sistemas no lineales
Conocimientos mínimos de programación de computadoras
Conocimientos mínimos de métodos numéricos

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Básicas:

CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7. Que los estudiantes 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 su área de estudio.
CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases magistrales, Trabajo escrito, Resolución de problemas, Ejercicios prácticos, Búsqueda de información, Prácticas

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Entender lo que es un sistema complejo y cómo caracterizarlo.
- Tener un conocimiento básico de fenómenos en biología, desde un nivel molecular/celular a la macroescala.
- Dominar técnicas numéricas y saber utilizar software específico relacionado con la materia.
- Ser capaz de integrar el conocimiento teórico para resolver problemas de interés biológico.
- Saber presentar los resultados de un proyecto de forma tanto escrita como oral, utilizando un lenguaje técnico preciso y poniendo en contexto los resultados.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	64,0	64.00
Horas grupo grande	36,0	36.00

Dedicación total: 100 h

CONTENIDOS

Dinámica espacio-temporal compleja en biología

Descripción:

Oscilaciones, excitabilidad, biestabilidad
Sincronización en sistemas biológicos
Bioquímica estocástica

Dedicación: 25h

Grupo grande/Teoría: 9h
Aprendizaje autónomo: 16h

Análisis de bioseñales complejas

Descripción:

Señales deterministas y estocásticas
Propiedades estadísticas
Análisis no lineal de series temporales

Dedicación: 25h

Grupo grande/Teoría: 9h
Aprendizaje autónomo: 16h

Auto-organización en sistemas biológicos

Descripción:

Excitabilidad y tejido cardíaco
Autoensamblado: plegamiento de proteínas, formación de membranas
Polarización celular: quimiotaxis, y morfogénesis

Dedicación: 25h

Grupo grande/Teoría: 9h
Aprendizaje autónomo: 16h

Redes biológicas

Descripción:

Introducción a las redes
Redes en biología
Redes en el cerebro

Dedicación: 25h

Grupo grande/Teoría: 9h
Aprendizaje autónomo: 16h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Pruebas escritas (50%)

Trabajos realizados por el estudiante (50%)

posibilidad de reevaluación del 100% de la asignatura mediante examen escrito en caso de suspenso si se han realizado todos los trabajos

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- 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 línea]. 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 línea]. 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 línea]. 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 línea]. 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 línea]. 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.