

Guía docente

240IBI33 - 240IBI33 - Modelado y Simulación de Sistemas Biomédicos

Última modificación: 16/04/2024

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona
Unidad que imparte: 707 - ESII - Departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL (Plan 2014). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN NEUROINGENIERÍA Y REHABILITACIÓN (Plan 2020). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2024 **Créditos ECTS:** 4.5 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Vallverdu Ferrer, Maria Montserrat

Otros:

CAPACIDADES PREVIAS

No hay pre-requisitos

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CEEBO5. Adquirir conceptos y técnicas relacionadas con la modelización y simulación de los sistemas biológicos.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura utiliza la metodología expositiva, el aprendizaje basado en proyectos y el trabajo en grupos. Toda la asignatura se desarrollará en un laboratorio informático.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al final del curso, el alumno será capaz de:

- Analizar el comportamiento de un sistema dinámico; utilizar herramientas de programación; diseñar modelos para entender su desempeño; evaluar diversas estrategias para su funcionamiento.
- Utilizar los métodos adecuados de trabajo de modelización de sistemas biomédicos, por lo que se puede aplicar a la solución de problemas en el campo de la ingeniería biomédica, así como en la ingeniería en general.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	13,5	12.00
Horas aprendizaje autónomo	72,0	64.00
Horas grupo grande	27,0	24.00

Dedicación total: 112.5 h

CONTENIDOS

T1: Modelización Matemática de los Sistemas Biomédicos Mediante Modelos Lineales

Descripción:

Consideraciones preliminares. Modelos lineales de los sistemas biomédicos. Análisis del régimen permanente. Análisis en el dominio del tiempo. Análisis en el dominio de la frecuencia. Análisis de estabilidad. Análisis y simulación utilizando Matlab y Simulink.

Dedicación: 10h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 7h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

T2: Identificación de Sistemas de Control Biomédicos

Descripción:

Métodos de identificación. Identificación de sistemas. Estimación de parámetros.

Dedicación: 10h

Grupo mediano/Prácticas: 6h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h 30m

T3: Optimización en el Control de Sistemas Biomédicos

Descripción:

Aplicación a los modelos de sistemas biomédicos: Optimización de sistemas con realimentación negativa; Optimización de un único parámetro; Optimización con restricciones.

Dedicación: 10h

Grupo mediano/Prácticas: 6h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h 30m

T4: Análisis no Lineal de Sistemas del Control Biomédicos: Dinámicas Complejas

Descripción:

Sistemas no lineales versus lineales. Osciladores no lineales. Se desarrollaran modelos de sistemas biomédicos en matlab i simulink. Se aplicaran las herramientas de modelización y simulación. Se evaluarán las diferentes estrategias para su funcionamiento.

Dedicación: 10h

Grupo mediano/Prácticas: 6h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h 30m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La evaluación se realizará mediante la valoración de las siguientes partes:

Entregables (NLL): 35%

Examen final (NEX): 25%

Trabajo final (NTF): 40%

Nota final= 0,35 NLL + 0,25 NEX + 0,40 NTF

La asistencia a los laboratorios es obligatoria y la presentación del trabajo final.

El examen de reevaluación (ReE) sustituye la nota del examen final (NEX) suspendida. En ningún caso sustituye la nota de la evaluación de NLL y NTF.

Examen de Re-Evaluación (ReE): 25%. Por tanto,

Nota final con Re-Evaluación= 0,35 NLL + 0,25 ReE + 0,40 NTF

Los estudiantes que tengan un NP en NLL o NTF y un NP en la convocatoria ordinaria, es decir, NEX=NP no podrán presentarse a la re-evaluación.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

- En clase de teoría se desarrollaran entregables en ejercicios conducidos, realizados individualmente o en grupos de 2 estudiantes.
- Las prácticas de laboratorio se valorarán a partir de la asistencia y entrega de los informes de prácticas. Las prácticas pueden ser individuales o en grupos de 2 estudiantes.
- El trabajo final se desarrollará individualmente o en grupos de 2 estudiantes. Los alumnos podrán escoger el trabajo final con el asesoramiento o aprobación del profesor. Se presentará en forma oral y con soporte audiovisual.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Ljung, Lennart. System Identification. The theory for the user. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1999. ISBN 0136566952.
- Khoo, Michael C.K. Physiological control systems : analysis, simulation, and estimation [en línea]. 2nd ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2018 [Consulta: 30/03/2023]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5349055>. ISBN 9781119058786.
- Solé Vicente, Ricard ; Susanna C. Manrubia. Orden y caos en sistemas complejos. Barcelona: Edicions UPC, 2001. ISBN 8483014912.

Complementaria:

- IEEE transactions on biomedical engineering [en línea]. New York: IEEE, 1964- [Consulta: 13/09/2022]. Disponible a: <https://ieeexplore-ieee-org.recursos.biblioteca.upc.edu/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=5483695>.- IEEE Engineering in medicine and biology magazine [en línea]. New York: IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1982- [Consulta: 14/09/2022]. Disponible a: <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=51>.- Medical & biological engineering & computing [en línea]. Berlin: Springer International, [1977]- [Consulta: 20/04/2023]. Disponible a: <https://www-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/journal/11517>.- Journal of Applied Physiology [en línea]. Rockville, MD: The American Physiological Society, 1948- [Consulta: 14/09/2022]. Disponible a: <https://journals.physiology.org/journal/jappl>.- Medical engineering & physics [en línea]. New York, NY: Elsevier Science, [19??]- [Consulta: 20/04/2023]. Disponible a: <https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/journal/medical-engineering-and-physics>.- Journal Neurophysiology [en línea]. Rockville, MD: American Physiological Society, 1938- [Consulta: 14/09/2022]. Disponible a: <https://journals.physiology.org/journal/jn>.