

Guía docente

820039 - MCSBB - Modelización y Control de Sistemas Biomédicos

Última modificación: 02/10/2025

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 707 - ESAII - Departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).

Curso: 2025 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable:

Otros:

CAPACIDADES PREVIAS

No hay pre-requisitos

REQUISITOS

No hay

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Transversales:

1. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura utiliza la metodología expositiva en un 15%, el aprendizaje basado en proyectos en un 35% y el trabajo en grupos en un 50%. 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 ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

T1: Modelización Matemática

Descripción:

Consideraciones preliminares. Modelos lineales de los sistemas biomédicos. Análisis y simulación utilizando Matlab y Simulink.

Actividades vinculadas:

Clase teórica en aula de informática, laboratorio en aula de informática y proyectos dirigidos.

Dedicación: 30h

Grupo grande/Teoría: 7h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h 30m

Aprendizaje autónomo: 18h

T2: Análisis de los Sistemas Biomédicos Mediante Modelos Lineales

Descripción:

Análisis del régimen permanente. Análisis en el dominio del tiempo. Análisis en el dominio de la frecuencia. Análisis de estabilidad.

Actividades vinculadas:

Clase teórica en aula de informática, laboratorio en aula de informática y proyectos dirigidos.

Dedicación: 22h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 14h

T3: Identificación de Sistemas de Control Biomédicos

Descripción:

Problemas básicos en el análisis de sistemas biomédicos. Métodos de identificación. Identificación de sistemas. Estimación de parámetros.

Actividades vinculadas:

Clase teórica en aula de informática, laboratorio en aula de informática y proyectos dirigidos.

Dedicación: 26h

Grupo grande/Teoría: 7h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h 30m

Aprendizaje autónomo: 14h

T4: 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.

Actividades vinculadas:

Clase teórica en aula de informática, laboratorio en aula de informática y proyectos dirigidos

Dedicación: 18h

Grupo grande/Teoría: 2h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 14h

T5: Análisis no Lineal de Sistemas del Control Biomédicos: Dinámicas Complejas

Descripción:

Sistemas no lineales versus lineales. Osciladores no lineales. Modelo de la variabilidad cardiovascular. Modelo de los ritmos circadianos.

Actividades vinculadas:

Clase teórica en aula de informática, laboratorio en aula de informática y proyectos dirigidos

Dedicación: 16h

Grupo grande/Teoría: 2h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 12h

T6: Aplicación de las Técnicas de Modelado a los Sistemas Biomédicos

Descripción:

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.

Actividades vinculadas:

Clase teórica en aula de informática, laboratorio en aula de informática y proyectos dirigidos

Dedicación: 38h

Grupo grande/Teoría: 12h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 7h 30m

Aprendizaje autónomo: 18h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La evaluación se realizará mediante la valoración por parte del profesorado de las siguientes partes:

Entregables correspondientes a la parte de teoría (NLL): 30%

Prácticas de Laboratorio incluyendo los informes entregados de cada sesión (NLab): 30%

Trabajo final realizado en grupo (NTF): 35%

Evaluación de la competencia genérica (NCG): 5%

No habrá pruebas de exámenes parciales ni finales

Nota final= 0,3 NLL + 0,3 NLab + 0,35 NTF + 0,05 NCG

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

- En clase de teoría se desarrollarán 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. Se evaluará la competencia genérica.

Si no se realiza alguna de las actividades de laboratorio o del entregable de la evaluación continua, se considerará como no puntuada.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Northrop, R. B. Endogenous and exogenous regulation and control of physiological systems. Boca Raton, FL [etc.]: Chapman & Hall/CRC, cop. 2000. ISBN 0849396948.
- Ljung, L. System identification : theory for the user. 2nd ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1999. ISBN 0136566952.
- Solé Vicente, R.; Manrubia, S. C. Orden y caos en sistemas complejos. Barcelona: Edicions UPC, 2001. ISBN 8483014912.
- IEEE Transactions on Biomedical Engineering [en línea]. New York, NY: Antennas and Propagation Society of the Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1988- [Consulta: 02/06/2020]. Disponible a: <http://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?punumber=10>.- IEEE Pulse [en línea]. New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2010- [Consulta: 02/06/2020]. Disponible a: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=5454060>.- Medical & biological engineering & computing [en línea]. Berlin: Springer, 1963- [Consulta: 02/06/2020]. Disponible a: http://www.springerlink.com/content/1741-0444/?sortorder=asc&p_o=234.- European journal of applied physiology [en línea]. Berlin: Springer-Verlag, [2000]- [Consulta: 02/06/2020]. Disponible a: <http://www.springerlink.com/openurl.asp?genre=journal&issn=1439-6319>.- Medical engineering & physics [en línea]. New York, NY: Elsevier Science Pub. Co., [19??]- [Consulta: 02/06/2020]. Disponible a: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/13504533>.