

69716 - Modelos y sistemas de control fisiológico

Información del Plan Docente

Año académico: 2024/25

Asignatura: 69716 - Modelos y sistemas de control fisiológico

Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Titulación: 633 - Máster Universitario en Ingeniería Biomédica

Créditos: 3.0

Curso: 1

Periodo de impartición: Segundo semestre

Clase de asignatura: Optativa

Materia:

1. Información básica de la asignatura

En la primera parte de la asignatura se revisarán los fundamentos del modelado de sistemas dinámicos mediante ecuaciones diferenciales y la función de transferencia. Se abordarán las técnicas básicas de análisis de sistemas dinámicos basadas en los modelos presentados: sistemas de primer, segundo orden y sistemas de orden superior, y el lugar de las raíces. Posteriormente se estudian técnicas de control de sistemas dinámicos. Estos aspectos se aplicarán a modelos sencillos de diferentes sistemas fisiológicos. En la segunda parte, las técnicas anteriores se aplicarán a diversos casos de estudio reales con modelos más complejos, principalmente al sistema cardiovascular y el respiratorio. Las técnicas anteriores se estudiarán con el apoyo de herramientas de simulación, análisis y diseño de sistemas dinámicos.

2. Resultados de aprendizaje

- Ser capaz de realizar modelos sencillos de sistemas fisiológicos (cardiovascular, respiratorio, musculo-esquelético, nervioso autónomo, glucosa-insulina, páncreas artificial)
- Ser capaz de analizarlos con las técnicas generales de análisis de sistemas continuos, relacionando su comportamiento con el sistema fisiológico concreto de que se trate y con posibles patologías.
- Ser capaz de interpretar la influencia de la variación de parámetros del modelo y relacionarla con la variación del comportamiento del sistema fisiológico real.
- Ser capaz de diseñar controladores artificiales sencillos para control de parámetros fisiológicos.
- Ser capaz de simular modelos sencillos de sistemas fisiológicos.
- Ser capaz de comprender y analizar los mecanismos de control fisiológico del cuerpo y relacionarlos con los mecanismos de control de sistemas aprendidos.
- Ser capaz de comprender el funcionamiento y necesidad de los mecanismos de control que regulan la homeostasis interna del cuerpo ante determinadas perturbaciones.

3. Programa de la asignatura

1. Conceptos básicos de modelado y control de sistemas.

- 1.1 Conceptos básicos de señales y sistemas. Sistemas dinámicos y fisiológicos.
- 1.2 Modelado de sistemas dinámicos. Función de Transferencia. Diagramas de bloques. Analogías. Linealización. Ejemplos.
- 1.3 Análisis en el dominio temporal de sistemas dinámicos. Régimen transitorio y régimen permanente. Estabilidad. Ejemplos.
- 1.4 Análisis en el dominio frecuencial. Función de transferencia frecuencial. Diagramas de Bode. Ejemplos.
- 1.5 Conceptos y técnicas básicos de control. Ejemplos.

2. Sistemas fisiológicos y aplicaciones.

- 2.1 Sistema de control cardiovascular. Modelo de regulación del gasto cardiaco, del ritmo cardíaco y de la presión sanguínea.
- 2.2 Sistema de control respiratorio. Aplicación al modelado en apnea obstructiva del sueño.

4. Actividades académicas

Clases magistrales: sesiones con el profesor en las que se explicará el temario de la asignatura: 15 horas

Problemas y casos: sesiones de resolución de ejercicios y casos prácticos planteados por el profesor: 6 horas

Prácticas de laboratorio: sesiones prácticas en el laboratorio: 9 horas

Estudio de la materia, trabajos: 42 horas

Pruebas de evaluación: 3 horas

Esta asignatura es English Language Friendly, lo que significa que: el programa de la asignatura está también disponible en inglés; los materiales de estudio y/o de clase están en inglés; el profesorado de la asignatura está dispuesto a atender las tutorías en inglés; se permite que el estudiante realice sus pruebas de evaluación en inglés

5. Sistema de evaluación

- **Examen** (30% de la nota, mínimo 5 sobre 10).
- **Trabajos y actividades evaluables** (30% de la nota). La evaluación de los trabajos se realizará a través de la memoria presentada.
- **Prácticas de laboratorio** (30% de la nota). La evaluación de las prácticas se realizará a través de la memoria de las mismas y del trabajo realizado en el laboratorio.
- **Presentaciones orales** (10% de la nota). Presentación de resultados de ejercicios trabajos y prácticas y contestación de preguntas sobre los mismos.

Para aprobar la asignatura se deberán realizar las **4 actividades de evaluación**.

- **Prueba global** (convocatorias oficiales, 100% de la nota, mínimo 5 sobre 10). La prueba global incluye:
 - **Examen** (40% de la nota, mínimo 5 sobre 10). Contendrá cuestiones relativas a los contenidos teóricos, casos de estudio y prácticas de laboratorio.
 - **Trabajos y actividades evaluables** (30% de la nota). La evaluación de los trabajos se realizará a través de la memoria presentada.
 - **Prácticas de laboratorio** (30% de la nota). La evaluación de las prácticas se realizará a través de la memoria presentada.

6. Objetivos de Desarrollo Sostenible

- 3 - Salud y Bienestar
- 9 - Industria, Innovación e Infraestructura