

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

VIII. MODELOS Y CONTROL EN INGENIERIA BIOMEDICA

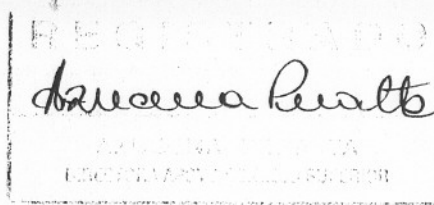
Objetivos :

Al final del curso, el alumno debe alcanzar los siguientes objetivos:

- Identificar un sistema por modelización paramétrica (ARMA)
- Simular el sistema cardiovascular mediante redes eléctricas.
- Simular la ecuación de onda. Propagación en un medio dispersivo: Paquete de ondas.
- Simular una línea de transmisión eléctrica.
- Simular un perfil de velocidades por modelo de Womersley.
- Simular el tiempo ocupado en la sala de espera en el Hospital mediante Método de Monte Carlo.
- Analizar bases de datos clínicos mediante modelos de regresión múltiple.
- Modelar de Control visual.
- Modelar la farmacocinética de la glucosa en sangre.

Contenidos :

Unidad 1: Introducción. Modelización. Modelización Matemática. Modelos Concentrados versus Distribuidos. Fundamentos de la Modelización Compartmental. Métodos matemáticos aplicables a la resolución de modelos compartimentales lineales deterministas. Diferencias entre modelos en Ingeniería y en Ciencias Biomédicas. Normas para la modelización en las Ciencias Biomédicas. Recomendaciones N.I.I.I. Descripción del Sistema circulatorio. Conceptos Básicos de la Simulación. Simulación de procesos discretos. Simulación de procesos continuos. Tecnologías adicionales de



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

simulación.

Unidad 2. Herramientas Básicas de Modelización. Conceptos Básicos de Sistemas. Aprendiendo a Modelar Sistemas. Métodos Gráficos. Optimización. Métodos Estocásticos. Ecuaciones Diferenciales. Métodos Analíticos. Métodos Numéricos. Estabilidad. Modelización cualitativa. Introducción a la Simulación. Simulación de procesos discretos. Simulación de procesos continuos. Tecnologías adicionales de simulación.

Unidad 3. Modelización y Simulación de la Pared Arterial. Breve reseña sobre Fisiología y Reología de Arterias. Reología del tejido vascular. Modelización de la pared arterial. Ecuación constitutiva. Modelización en el tiempo y la frecuencia. Identificación de sistemas. Modelos Paramétricos. Instrumentación para el estudio parietal. Modelos experimentales. Modelización de la Arteria Pulmonar.

Unidad 4. Modelización y Simulación del Sistema arterial. Modelos Concentrados y Distribuidos. Modelo de Windkessel. La arteria como filtro pasabajos Comparación Sistémica-Pulmonar. Analogía eléctrica. Introducción a las líneas de transmisión. Consideraciones teóricas sobre la hemodinámica sanguínea. Ecuación de Navier Stokes. Teoría y Modelos del Sistema Arterial: Desarrollo matemático. Características de la transmisión del pulso: Formas de ondas de presión y flujo en los vasos sanguíneos. Impedancia del sistema arterial. Propagación y reflexión de la onda del pulso en estadios normales y en arterias ateromatosas.

Unidad 5. Modelización y simulación de la sangre. Comportamientos lineales, no lineales y bifásicos. Influencia del hematocrito. Hemoreología.