

نام درس : مدل‌سازی سیستم های فیزیولوژیک

کد درس : ۱۰

پیش نیاز : ندارد

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

هدف کلی درس :

بررسی عملکرد صحیح سیستم و خطایابی و صحت و درستی نتایج یک تحقیق بر روی انسان ضرورت مدل سازی یک سیستم بیولوژیکی را آشکار می سازد. بدین منظور در این درس مدلی که بتواند ویژگی های خاصی هر یک از ارگان های بدن یا کل آن را بیان نماید مورد بررسی قرار می گیرد.

شرح درس :

در این درس ابتدا دانشجویان با تئوری روشهای پارامتریک و غیر پارامتریک و روشهای تخمین پارامترهای مدل سازی آشنا می شوند، سپس مدل های جریان خون، سیستم تنفس، سیستم های حرکتی بدن یا استفاده از روشهای ذکر شده بحث می شود. از سیستم های غیر خطی و فازی نیز جهت تبیین مدل های فوق استفاده خواهد شد.

رئوس مطالب : (۵۱ ساعت)

۱- مقدمه و کلیات

۱-۱- تعاریف اولیه

۱-۲- کاربرد مدل سازی

۱-۳- تقسیم بندی و انواع مدلها

۲- روشهای مدل سازی

۲-۱- روش تحلیلی

- سیستم های آنالوگ (سیستم های الکتریکی، مکانیکی، حرارتی، شیمیایی...)

- سیستم های فشرده و گسترده

۲-۲- روش تجربی (شناسایی سیستم)

- روشهای غیر پارامتریک (روشهای کلاسیک، روش Correlation، روش Spectrum)

- روشهای پارامتریک (ساختارهای AR, MA, ARMA)

۲-۲- تخمین پارامترها

- روش Least Square

- روش Maximum Likelihood

- روش Instrumental Variable

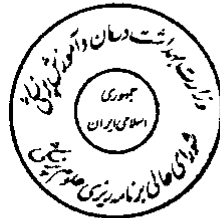
۳- مدل سازی انتقال ماده در بدن

- توسط جریان یک سیال Flow

- توسط نفوذ در بافتها Diffusion

۴- مدل سازی سیستم گردش خون انسان

۵- مدل سازی سیستم تنفسی انسان



۶- مدلسازی سیستم تنظیم درجه حرارت انسان

۷- مدلسازی سیستم حرکتی

۸- کاربرد روشهای شناسایی در سیستم های زیستی :

- شناسایی سیستم های غیر خطی

- شناسایی سیستم ها با استفاده از روش فضای حالت

- شناسایی سیستم ها با استفاده از شبکه های عصبی

- شناسایی سیستم ها با استفاده از منطق فازی

- مدل های آماری

منابع اصلی درس:

1- N. Bruce, Biomedical Signal Processing and Signal Modeling, John Wiley & Sons, 2002

2- Vincent C. Ridout, Mathematical & Computer Modeling of Physiological Systems, Chapman & Hall, 1991.

3- J.W. Haefner, Modeling Biological Systems: Principles and Application, Chapman & Hall, 1994.

شیوه ارزیابی دانشجو :

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان به صورت کتبی صورت خواهد گرفت. سئوالات به صورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و ...) خواهد بود. دانشجو در این واحد ملزم به ارائه سمینار در یکی از موضوعات ارائه شده توسط استاد می باشد و درصدی از نمره نهایی واحد به ارائه سمینار اختصاص خواهد داشت.

