



تعداد کل واحد ها: ۲ (۱/۵ واحد نظری - ۰/۵ واحد عملی)

هدف:

آشنایی دانشجویان با مفاهیم و مقدمات مدل سازی ریاضی و نحوه پیاده سازی مساله در قالب مدل ریاضی و تجزیه و تحلیل مدل به صورت تئوری و عملی با استفاده از نرم افزار شرح درس:

با توجه به کاربرد روز افزون مدلسازی در علوم مختلف و آشنایی دانشجویان با حساب دیفرانسیل و انتگرال و معادلات دیفرانسیل، مقدمات لازم برای ارائه مفاهیم مدل سازی ریاضی و نحوه پیاده سازی یک مساله واقعی در قالب مدل ریاضی به صورت یک سیستم دینامیکی فراهم شده است. سپس با محاسبه نقاط تعادل سیستم و تعیین پایداری آن ها، به صورت تئوری و عملی، مدل مذکور مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد. همچنین ارایه روش های عددی حل معادلات به صورت تئوری و عملی نیز می تواند راهی مناسب برای حل مدل های ریاضی به فرم دستگاه معادلات دیفرانسیل باشد.

سرفصل درس (۴۳ ساعت)

الف - سرفصل درس نظری (۲۶ ساعت):

- مقدمات و مفاهیم اولیه: تعریف مدل، ضرورت مدل سازی، تاریخچه مدل سازی، تکامل مدل های ساخته شده، انواع مدل، مراحل مدل سازی ریاضی
- مفاهیم و مبانی مدل سازی
- آشنایی با مبانی شبیه سازی
- آشنایی با مفاهیم قطعیت و عدم قطعیت، استوکستیک، تعیین حساسیت، کالیبراسیون، روایی سنجی و صحت سنجی
- معادلات تفاضلی: تعریف معادله تفاضلی، معادلات تفاضلی مرتبه اول خطی همگن، معادلات تفاضلی خطی با ضرایب ثابت، معادلات تفاضلی مرتبه اول خطی ناهمگن
- سیستم های دینامیکی و کاربرد آن در علوم پزشکی: تعریف سیستم ایستا و دینامیک، روش های مختلف مدل سازی، سیستم دینامیکی آفین یک متغیره، سیستم دینامیکی آفین دو متغیره، نحوه محاسبه پارامترهای یک سیستم با ارایه مثال های کاربردی به صورت تعیین دوز اولیه دارو و..... تجزیه و تحلیل سیستم دینامیکی، محاسبه نقاط تعادل سیستم و تعیین پایداری آن ها و پیش بینی رفتار بلند مدت سیستم
- روش های عددی: بررسی جواب تحلیلی یک معادله، تفاوت جواب تحلیلی و جواب عددی، انواع خطا، محاسبه ریشه های یک معادله با استفاده از روش های تصحیح و خطا، اصلاح شده تصحیح و خطا و نیوتن رافسون، حل عددی معادلات دیفرانسیل معمولی با روش اویلر و روش رونگ کوتاه مرتبه ۴
- آشنایی با مفهوم تحلیل های چند معیاری و چند متغیره و شبکه های عصبی و الگوریتم ژنتیک و نظریه بازی و ..

ب- سرفصل درس عملی (۱۷ ساعت):

- آشنایی با نرم افزار Matlab.
- متغیرها، عملگرها و دستورات در نرم افزار Matlab

دبیرخانه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

- آشنایی با برنامه نویسی در Matlab
 - نحوه اجرای یک برنامه
 - نحوه محاسبه نقاط تعادل و تعیین پایداری با استفاده از تفسیر منحنی زمانی
 - آشنایی با حلقه های تودرتو برای بکار گیری روش های عددی مانند نیوتن رافسون، اویلر و رونگ کوتا در حل معادلات خطی، غیر خطی و معادلات دیفرانسیل معمولی
 - تجزیه و تحلیل جواب به دست آمده از اجرای برنامه
- ✓ در طول نیمسال تحصیلی بایستی کلاس های حل تمرین برای دانشجویان برگزار شود تا توانایی های دانشجویان افزایش و ارتقاء یابد.

* منابع:

1. Yilmaz Levent (2015), Concepts and Methodologies for Modeling and Simulation: A Tribute to Tuncer Ören (Simulation Foundations, Methods and Applications), Springer.
 2. Law Averill M (2014), Simulation modeling and analysis, McGraw-Hill, last edition.
 3. جیمز سندیفور، ترجمه دکتر پرویز تاجداری، (۱۳۸۹)، مبانی مدل سازی پویا در بیولوژی، چاپ اول، انتشارات انا.
 4. جیمز سندیفور، ترجمه دکتر پرویز تاجداری و دکتر محمد تاجداری، (۱۳۹۱)، مدل سازی ریاضی به روش دینامیکی، جلد اول و جلد دوم، چاپ دوم، انتشارات انا.
 5. دکتر علی وحیدیان کامیاد، دکتر فرشته قاسم زاده، لیلا فرخی، (۱۳۸۴)، ریاضیات برای رشته های علوم زیستی، چاپ اول، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- * توجه: در کلیه منابع زیر آخرین چاپ مدنظر باشد.

نحوه ارزشیابی دانشجوی:

- آزمون کتبی پایان نیمسال ۶۰٪
- آزمون عملی پایان نیمسال ۲۰٪
- حل مسائل و تمرین های معرفی شده ۲۰٪

