



مدل سازی سیستم‌های بیولوژیکی، ۸۱۰۱۴۰۶

Biological Systems Modeling, 8101406										نام انگلیسی درس
واحد: ۳	مهندسی کامپیوتر			مهندسی برق						نوع درس
	فناوری اطلاعات	سخت افزار	نرم افزار	دیجیتال	کنترل	پزشکی	قدرت	الکترونیک	مخابرات	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	اختیاری
<input type="checkbox"/> کارشناسی <input checked="" type="checkbox"/> تحصیلات تکمیلی										مقطع
										همیناها
										پیش نیازها
معادلات دیفرانسیل، فیزیولوژی انسانی، سیگنال‌ها و سیستم‌ها، فرآیندهای تصادفی، تخمین و شناسایی سیستم										مطالب پیش نیاز
[1] L. Ljung, <i>System identification, Theory for user</i> , Printice Hall, 1999 [2] Nelles O., <i>Nonlinear System Identification</i> , Springer Verlag, 2001 [3] Vincent C. Rideout, <i>Mathematical and computer modeling of physiological systems</i> , Prentice-Hall, 1991 [4] Carlson, E and Cobelli, C. <i>Modelling Methodology for Physiology and Medicine</i> . Academic Press. 2001. [5] Khoo, M. <i>Physiological Control Systems: Analysis, Simulation, and Estimation</i> . IEEE Press Series on Biomedical Engineering. 2000. [6] J.T. Ottesen, M.S. Olufsen, and J.K. Larsen, <i>Applied Mathematical Models in Human Physiology</i> , BioMath-Group, Department of Mathematics and Physics, Roskilde University, Denmark 2003.										کتاب‌های مرجع
هدف این درس آشنا کردن دانشجویان با اصول مدل سازی پدیده‌های بیولوژیکی است. در این راستا ابتدا دانشجویان با نحوه برخورد سیستمی با پدیده‌های بیولوژیکی آشنا می‌شوند. سپس سیستم‌های بیولوژیکی و مکانیسم عملکرد آن‌ها از طریق معادل قرار دادن این پدیده‌ها با سیستم‌های فیزیکی، در قالب روابط ریاضی و کمی توصیف و یا مدل می‌شوند. در ادامه برای سیستم‌های پیچیده‌تر استخراج مدل سیستم با کمک روش‌های شناسایی سیستم براساس داده‌های ورودی و خروجی معرفی می‌شود و در انتها با شبیه سازی محاسباتی مدل‌های کمی حاصل، رفتار سیستم‌ها در قالب سیگنال‌ها و متغیرها بررسی و تحلیل و اعتبارسنجی می‌شود.										اهداف درس
دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند قادر خواهند بود:										نتایج درس
۱- روش‌های مختلف توصیف سیستم‌ها به طور ریاضی را توضیح دهند. ۲- نحوه مدل سازی سیستم‌های بیولوژیکی با استفاده از معادلات دیفرانسیل معمولی و جزئی و معادله‌های فیزیکی را										



<p>شرح دهند.</p> <p>۳- نحوه مدل سازی به شیوه جعبه سیاه را شرح دهند.</p> <p>۴- سیستم های با ساختار گسترده را به صورت ریاضی توصیف کنند و به طور عددی شبیه سازی کنند.</p> <p>۵- انواع مختلف سیستم ها را شناسایی کنند و پارامترهای مدل را تخمین بزنند.</p> <p>۶- نحوه مدل سازی برخی سیستم های بیولوژیکی را شرح دهند.</p>	
<p>۱- اصول توصیف ریاضی سیستم ها از دیدگاه ورودی-خروجی و یا فضای حالت</p> <p>۲- اصول مدل سازی سیستم های بیولوژیکی با استفاده از معادله های فیزیکی و معادلات دیفرانسیل معمولی (ODE)</p> <p>۳- مدل سازی از طریق جعبه سیاه (مدل سازی بر مبنای ورودی-خروجی و یا داده-مینا) با استفاده از ساختارهای از پیش آماده (نظیر شبکه های عصبی و یا توصیف ARMAX و یا NARMAX)</p> <p>۴- تحلیل دینامیک مدل هایی که با ODE توصیف شده اند</p> <p>۵- سیستم های با ساختار گسترده و توصیف ریاضی معادلات دیفرانسیل PDE و شبیه سازی عددی این مدل ها در چهارچوب معادلات حالت</p> <p>۶- مفاهیم شناسایی سیستم های خطی و غیرخطی و تصادفی و تخمین پارامترهای مدل از داده ها</p> <p>۷- مدل سازی برخی سیستم های بیولوژیکی با استفاده از مفاهیم بیان شده</p> <ul style="list-style-type: none"> • مدل سازی نورون توسط معادلات هاجکین-هاکسلی و روش های استخراج سایر مدل های مرتبه پائین تر برای نورون • مدل سازی سیستم کنترل حرکت و ساختار اسکلتی-ماهیچه ای در کنترل پوسچر یک فرد ضایعه نخاعی در حین ایستادن به کمک FES • انتشار دما در بدن و سیستم کنترل دمای بدن • مدل سازی یک قطعه سرخرگ و سیستم گردش خون • مدل سازی تولید صدا در عروق کرونری دارای گرفتگی • مدل سازی انتشار دارو و اثر کرد آن (PK & PD) • مدل سازی رشد تومور سرطانی با کمک اتوماتاهای سلولی و معادلات دیفرانسیل معمولی 	<p>فهرست مباحث</p>
<p>نرم افزار Matlab جهت انجام تکالیف و پروژه شبیه سازی</p>	<p>نرم افزارها و ابزارهای مورد نیاز</p>
<p>۷ تا ۸ تکلیف (شامل ۵ شبیه سازی)</p>	<p>تکالیف</p>
<p>پروژه مدل سازی و شبیه سازی به همراه ارائه شفاهی و کتبی</p>	<p>پروژه ها</p>
<p>تکالیف ۲۰٪ کوئیز ۱۰٪ امتحان پایان ترم ۵۰٪ پروژه پایان ترم ۲۰٪</p>	<p>نمره دهی</p>
<p>مقالاتی از مجلات علمی مرتبط، نظیر: Biological Cybernetics, Journal of Computational Neuroscience, IEEE Trans. On Biomedical Engineering</p>	<p>سایر مراجع</p>
<p>دکتر فریبا بهرامی</p>	<p>تنظیم کننده</p>



	تاریخ تنظیم
--	----------------

شہریور ۱۳۹۶