

دانشگاه شهید چمران اهواز
معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی
طرح درس ویژه درس های تحصیلات تکمیلی دانشگاه

نام و نام خانوادگی استاد: سعیداله مرتضوی	مرتبه علمی: استاد	آدرس ایمیل: MORTAZAVI_S@SCU.AC.IR
دانشکده: مهندسی	گروه: برق	نیمسال تحصیلی: دوم
دوره تحصیلی: ۱۴۰۰/۱۳۹۹	نام درس: کنترل فازی	تعداد واحد: ۳
جایگاه درس در برنامه درسی دوره: رشته های مهندسی برق، مکانیک، مهندسی شیمی		
<p>هدف کلی: آشنایی با اصول هوشمندسازی و کنترل هوشمند و نیز شناخت مجموعه ها، رابطه ها و سیستمهای فازی، کنترل فازی و طراحی انواع سیستمهای کنترل فازی. همچنین کاربرد کنترل فازی در ترکیب با شبکه های عصبی و روشهای هوشمند تکاملی مثل روشهای ژنتیکی</p>		
<p>اهداف یادگیری: اشنا سازی مهندسان و محققان با روشهای هوشمندسازی سیستمها، روشهای هوشمند انتقال دانش و تجربه و بکار گیری آنها در هوشمندسازی و ارتقاع و اتوماسیون سیستمهای پیچیده و غیر خطی</p>		
<p>رفتار ورودی: دانشجویان باید اصول کنترل خطی را بعنوان پیش نیاز گذرانده باشند. همچنین دانشجویان باید تعاریف اولیه و علوم مجموعه ها و خواص آنها، رابطه ها و خواص آنها و منطق جدید (ریاضیات جدید) را قبلا آموخته باشند. (البته بسته به نیاز بعضا یادآوری میشوند)</p>		
<p>مواد و امکانات آموزشی: کتاب و مقالات و نرم افزار MATLAB و مازیک و وایت برد و پروژکتور</p>		
<p>روش تدریس: قسمتی تدریس کلاسی بر مبنای اصول ریاضی در کلاس، یکی دو جلسه نیز آموزش روشهای پیاده سازی مطالب در فضای نرم افزاری که در این دوره بیشتر از فضای نرم افزاری MATLAB استفاده میگردد. در قسمتی از کلاس نیز مقالات کاربردی و روشهای پیاده سازی الگوریتمهای تدریس شده در فضاهای کاربردی متفاوت مورد بحث و بررسی قرار میگیرند. در انتهای ترم نیز اضافه بر کلاسهای ۱۴ هفته ای، هر کدام از دانشجویان بسته به علاقه یک مقاله کاربردی انتخاب و مطالعه و در کلاس ارائه و آنالیز میکنند و با دخالت همه دانشجویان در بحث، نکات بررسی و اشکالات استفهامی و عملی بر طرف میگردد. این قسمت از درس ممکن است به چند جلسه ۲ یا ۳ ساعتی بسته به تعداد دانشجویان نیاز دارد.</p>		

وظایف دانشجو:

پیگیری موارد تدریس شده، انجام تکالیف محوله، مطالعه یک مقاله کاربردی بر اساس مطالب کلاس و بحث بررسی برداشت وی از آن کاربری در کلاس. شبیه سازی، شرکت در امتحان کتبی و شفاهی

شیوه آزمون و ارزیابی: امتحان کتبی، امتحان شفاهی، تکلیف طراحی، تکلیف نرم افزاری

منابع درس:

- ۱. ZIMERMANN, "FUZZY SETS, THEORY AND ITS APPLICATION" SPRINGER, ۲۰۰۱**
- ۲. D. DRIANKOV, H. HELLENDORRN AND M. REINFRANK "AN INTRODUCTION TO FUZZY CONTROL" SPRINGER ۱۹۹۳**
- ۳. K. MICHELS, F. KLAWONN. R. KRUSE AND A. NURNBERGER. "FUZZY CONTROL: FUNDAMENTALS ,STABILITY AND DESIGNOF FUZZY CONTROLLERS" SPRINGER, ۲۰۱۰**
- ۴. BART KOSKO "FUZZY ENGINEERING" PRENTICE HALL, ۱۹۹۷**

هفته یکم

مقدمه ای بر تئوری اعداد و روند توسعه اعداد در زندگی بشر تا به امروز و معرفی کمبودهای ریاضیات کلاسیک
یادآوری مجموعه ها و خواص آنها
یادآوری رابطه های کلاسیک روی مجموعه های کلاسیک و خواص رابطه های کلاسیک

هفته دوم

مدلسازی ریاضی مجموعه های کلاسیک
مدلسازی ریاضی رابطه های کلاسیک
معرفی نامعینی ها و انواع آن
معرفی امکان و احتمال و تفاوت های آنها
معرفی مجموعه های فازی
مدلسازی ریاضی مجموعه های فازی

هفته سوم

خواص مجموعه های فازی
مجموعه های مرکب فازی (اتحاد، اشتراک،...)
رابطه های فازی بین مجموعه های کلاسیک
افزایش ابعاد مجموعه های فازی (CYLINDRICAL EXTENSION) و معنای فیزیکی
کاهش ابعاد مجموعه های فازی (PROJECTION) و معنای فیزیکی آن

هفته چهارم

منطق و استنتاج منطقی
توسعه مدل رابطه های فازی روی مجموعه های کلاسیک
استنتاج تقریبی (COMPOSITION)
روش های مختلف استنتاج تقریبی
جدول صحت روابط فازی

هفته پنجم

روابط چند بعدی فازی و استنتاج تقریبی

روابط فازی بین مجموعه های فازی و تفسیر این رابطه ها

قوانین شرطی فازی و روابط فازی
جدول صحت روابط فازی جدید و روشهای مختلف محاسبه آن
استنتاج تقریبی با روابط فازی بین مجموعه های فازی
رابطه فشرده سازی اطلاعات و انواع مختلف روابط فازی

هفته ششم

یاد آوری سیستم های کنترل خطی، روشهای تحلیل و طراحی سیستمهای کنترلی، محدودیتها و نقاط قوت.

جایگاه تجربه و دانش فنی در سیستمهای کنترل و توسعه سیستمهای کنترلی
کنترل مبتنی بر تجربه و استنتاج تقریبی
فازی سازی و تبدیل متغیرهای معین به فازی
غیر فازی سازی و تبدیل متغیرهای فازی به غیر فازی

هفته هفتم

کنترل کننده های فازی و ساختار و جایگاه آنها
طراحی کنترل کننده های فازی
انواع مختلف کنترل کننده های فازی (MAMDANI , SUGENO)

هفته هشتم

روشهای GAIN SCHEDULING و کنترل سیستمهای غیر خطی
استفاده از کنترل کننده های فازی در GAIN SCHEDULING نرم
کنترل کننده های هیبرید فازی
روشهای طراحی کنترل کننده های هیبریدی فازی

هفته نهم

تیون سازی و تیون سازی خودکار و اثرات آنها در کنترل سیستمهای صنعتی
تیون سازی خودکار سیستمها با استفاده از کنترل کننده های فازی
تیون سازی خودکار مبتنی بر تجربه و مبتنی بر دانش
استفاده از کنترل کننده های فازی در انواع تیون سازی خودکار سیستمهای کنترلی

هفته دهم

قوانین کنترل و روشهای بدست آوردن این قوانین
یادگیری و تجربه
اصول دسته بندی و دسته بندی خطی و غیر خطی
روشهای هوشمند یادگیری
شبکه های عصبی و روشهای هوشمند سازی یادگیری
شبکه عصبی FEEDFORWARD و PERCEPTRON و روشهای هوشمند یادگیری آنها

هفته یازدهم

شبکه های عصبی RBF
مزایا و معایب این شبکه های عصبی در یادگیری
داده ها و ساختار آنها و محدودیت های آنها در یادگیری شبکه های عصبی
استفاده از شبکه های عصبی در تجربه اندوزی و استخراج قوانین کنترل فازی با استفاده از شبکه
های عصبی-فازی
استفاده از شبکه های عصبی فازی در فشرده سازی اطلاعات

هفته دوازدهم

روشهای بهینه سازی
بهینه سازی محدود
مشکلات روشهای بهینه سازی کلاسیک
روشهای بهینه سازی هوشمند و تکاملی
روشهای بهینه سازی مبتنی بر الگوریتم ژنتیک

هفته سیزدهم

الگوریتمهای مختلف ژنتیک و ساختار آنها
اجزای الگوریتم ژنتیک
طراحی یک الگوریتم ژنتیک
تقاطع ژنی
جهش ژنی
همگرایی و سنجش همگرایی
نخبه‌گزینی
انواع روشهای انتخاب و انتخاب اولیه

هفته چهاردهم

سیستمهای کنترل و معیارهای بهینه‌سازی
استفاده از الگوریتم ژنتیک در بهینه‌سازی کنترل کننده‌های کلاسیک
استفاده از الگوریتم ژنتیک در بهینه‌سازی کنترل کننده‌های فازی
استفاده از الگوریتم ژنتیک در آموزش و بهینه‌سازی شبکه‌های عصبی
استفاده از الگوریتم ژنتیک در آموزش و بهینه‌سازی شبکه‌های عصبی-فازی

هفته پانزدهم

شبیه‌سازی سیستمهای کنترل فازی در محیط MATLAB با اجرای نمونه

هفته شانزدهم

استفاده از روشهای ژنتیکی در محیط MATLAB در بهینه‌سازی کنترل کننده‌های فازی
جمع‌بندی و نتیجه‌گیری درس