



دانشکده فناوریهای نوین علوم پزشکی

گروه آموزشی : بیوالکتریک

مشخصات درس
عنوان درس : پردازش سیگنالهای حیاتی
شماره درس : ۱۳۴۵۷۲
تعداد و نوع واحد : ۳ واحد
رشته و مقطع تحصیلی : کارشناسی ارشد
روز و ساعت اجرا : یکشنبه - سه شنبه ۱۰-۱۲
پیش نیاز درس : فرآیندهای تصادفی
مسئول درس
نام و نام خانوادگی : فرناز صدیقین
آدرس دفتر و شماره تماس : ساختمان آفرینش، طبقه دوم، پژوهشکده پردازش تصویر و سیگنال پزشکی
آدرس پست الکترونیک : f.sedighin@amt.mui.ac.ir
اهداف و روش ها
<p>هدف کلی درس آشنایی دانشجویان با انواع مفاهیم پردازش سیگنال و با تمرکز بر روی پردازش سیگنالهای حیاتی می باشد. در ابتدای این درس دانشجویان با اصول تولید سیگنالهای بیوالکتریک در بدن آشنا میشوند. در ادامه پس از مروری بر روی مفاهیم فرآیندهای تصادفی ، با روشهای مختلف پردازش سیگنال به صورت الگوریتمی و با تکیه بر مفاهیم آماری آشنا خواهند شد. در این درس مفاهیمی از جداسازی کور منابع، تجزیه به پایه های مستقل، تجزیه به پایه های ناهمبسته، مفاهیم فیلتر و فیلترهای وقتی و سایر مقدمات لازم تدریس خواهد گردید.</p> <p>اهداف رفتاری : دانشجویان پس از اتمام دوره بر حیطه های زیر تسلط یابند :</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱- مفهوم سیگنال، ویژگی ها و انواع سیگنالها ۲- سیگنالهای بیوژنیک و مفاهیم مربوط به ساختار سلولهای عصبی و پتانسیل فعالیت و تولید سیگنالهای بیوالکتریک ۳- مفاهیم فرآیندهای تصادفی و انواع آماره های مراتب ۱ و ۲ و بالاتر ۴- مفاهیم فرآیندهای ایستان و فرآیندهای ارگادیک ۵- بحث جداسازی کور منابع ۶- روش ها و الگوریتم های جداسازی به مقادیر و پایه های مستقل (ICA) و معادل بودن آن با موضوع جداسازی ۷- روش PCA و درک تفاوت مهم آن در بحث جداسازی با ICA ۸- مفاهیم تئوری اطلاعات و مفهوم اطلاعات متقابل ۹- روشهای تئوری تخمین و استفاده از آن در جداسازی منابع ۱۰- مفاهیم فیلترینگ و فیلترهای وقتی
روش تدریس : کلاس ها با تمرکز بر مشارکت فعال دانشجویان تشکیل خواهد شد.
وسایل و تجهیزات آموزشی مورد نیاز : پروژکتور برای برخی از جلسات

<p>روش ارزشیابی :</p> <p>۱- امتحان کتبی میان ترم در کلاس ۵ نمره (تاریخ امتحان میان ترم= ۱۸ اردیبهشت ۱۴۰۱)</p> <p>۲- امتحان کتبی پایان ترم ۸ نمره</p> <p>۳- پروژه ۵ نمره</p> <p>۴- تکالیف ۲ نمره</p>
<p>سیاست ها و قوانین درس :</p> <p>غیبت غیر موجه دانشجویان در بیش از سه جلسه منجر به حذف درس خواهد شد.</p>
<p>منابع درس</p>
<p>Biomedical Signal Processing, A.Cohen, CRC Press</p> <p>Biomedical Signal Analysis, a case study approach, Rangaraj M. Rangayyan</p> <p>Handbook of Blind source separation, P.Common</p> <p>Adaptive Filters Theory, S.Hayykin</p> <p>Probability, Statistics, and Random Processes for Electrical Engineering, A.Leon Garcia</p> <p>اسلایدها و فیلم های ذخیره شده در جلسات مجازی</p>

جدول زمان بندی درس

جلسات (تاریخ)	مبحث آموزشی	مدرس	آنلاین / آفلاین
جلسه اول	آشنایی با مفهوم سیگنال و انواع دسته بندی های آن	فرناز صدیقین	
جلسه دوم	ادامه بحث سیگنالها و ورد به معرفی پردازش سیگنال- معرفی سیگنالهای حیاتی	فرناز صدیقین	
جلسه سوم	ادامه معرفی سیگنالهای حیاتی	فرناز صدیقین	
جلسه چهارم	شروع فرآیندهای تصادفی- معرفی متغیرهای تصادفی. معرفی انواع توزیع ها برای متغیرهای تصادفی، توابع چگالی احتمال و توزیع تجمعی	فرناز صدیقین	
جلسه پنجم	معرفی مفاهیم میانگین و واریانس و محاسبه آنها برای توزیع های خاص	فرناز صدیقین	
جلسه ششم	ممانها و گشتاورها برای متغیرهای تصادفی، معرفی کومولانها و آماره های مراتب بالا، Skewness و kurtosis	فرناز صدیقین	
جلسه هفتم	بررسی چندین متغیر تصادفی، توابع توزیع و چگالی احتمال مشترک، معرفی مفهوم استقلال و احتمال شرطی	فرناز صدیقین	
جلسه هشتم	بررسی ممانها و کومولانهای متقابل برای چندین متغیر تصادفی، محاسبه کومولانها از طریق ممانها و برخی خواص کومولانها	فرناز صدیقین	

جلسه نهم	بررسی کومولانها برای متغیرهای تصادفی مشترکا گوسی، شروع بحث فرآیندهای تصادفی	فرناز صدیقین
جلسه دهم	معرفی تابع خود همبستگی و ماتریس کوواریانس فرآیند تصادفی. بیان مفهوم ایستانی و انواع مختلف آن و تابع خودهمبستگی فرآیند ایستان	فرناز صدیقین
جلسه یازدهم	معرفی فرآیندهای ارگادیک و نیز ممانها و کومولانهای یک فرآیند تصادفی. محاسبه چگالی طیف توان فرآیند ایستان و معرفی خواص آن. معرفی فرآیند گوسی و نویز سفید	فرناز صدیقین
جلسه دوازدهم	شروع بحث جداسازی کور منابع. معرفی مساله و تاریخچه آن. مدلسازی مساله	فرناز صدیقین
جلسه سیزدهم	معرفی انواع مخلوط ها و مرور کوتاه بر روشهای جداسازی. بیان متدهای جداسازی و شروع بحث ICA	فرناز صدیقین
جلسه چهاردهم	معرفی اولین الگوریتم ICA (H-J). معرفی PCA و بیان تفاوتهای آن با روش های ICA. معرفی ماتریس سفیدکننده	فرناز صدیقین
جلسه پانزدهم	بیان متدهای موجود برای حل ICA	فرناز صدیقین
جلسه شانزدهم	مروری کوتاه بر تئوری اطلاعات. بیان مفاهیم آنتروپی، آنتروپی توام، آنتروپی شرطی و اطلاعات متقابل	فرناز صدیقین
جلسه هفدهم	مروری کوتاه بر آنالیز توابع چند متغیره. معرفی گرادیان و مشتق جهتی. معرفی الگوریتم های steepest descent و نیوتون. بیان کوتاهی از تئوری تخمین	فرناز صدیقین
جلسه هجدهم	بیان الگوریتم های بر مبنای حذف کومولانهای مرتبه بالاتر و حذف اطلاعات متقابل.	فرناز صدیقین
جلسه نوزدهم	الگوریتم Fast ICA	فرناز صدیقین
جلسه بیستم	ادامه الگوریتم Fast ICA	فرناز صدیقین
جلسه بیست و یکم	شروع بحث نمایش تنک. نحوه پیدا کردن پاسخ تنک یک دستگاه معادله. بررسی بحث یکتایی	فرناز صدیقین
جلسه بیست و دوم	ادامه بحث نمایش تنک، حداقل کردن نرم های صفر و یک. الگوریتم های MP و IRLS	فرناز صدیقین
جلسه بیست و سوم	جداسازی منابع بر اساس خواص مالتی مودالیتی. محاسبه STFT و power spectrogram سیگنالها	فرناز صدیقین
جلسه بیست و چهارم	معرفی روش های موجود برای ادغام داده ها و تجزیه های نامنفی NMF	فرناز صدیقین
جلسه بیست و پنجم	شروع بحث فیلترینگ و فیلترهای افقی	فرناز صدیقین
جلسه بیست و ششم	ادامه بحث فیلترینگ- فیلترهای زمانی، فیلترهای فرکانسی، فیلتر وینر	فرناز صدیقین
جلسه بیست و هفتم	ادامه بحث فیلترینگ- فیلترهای افقی	فرناز صدیقین

فرناز صدیقین	بررسی یک مثال از حذف نویز یک سیگنال حیاتی	جلسه بیست و هشتم
فرناز صدیقین	بررسی یک مثال از event detection	جلسه بیست و نهم
	ارائه پروژه	جلسه سی ام