

دانشکده	مهندسی صنایع و سیستم ها	گروه	مهندسی فناوری اطلاعات
گرایش	سیستم های اطلاعاتی	مقطع	کارشناسی ارشد
نام درس	کاربرد شبکه های عصبی مصنوعی	نوع درس	پایه نظری ■ تخصصی ■ اختیاری نظری- عملی
تعداد واحد	۳	نام استاد	مطهره دهقان
دروس پیش نیاز	-	تلفن دفتر کار	۸۲۸۸۵۱۷۷
دروس هم نیاز	-	پست الکترونیک	M_dehghan@modares.ac.ir

اهداف درس:

هدف اصلی این درس، آشنایی با مباحث شبکه های عصبی مصنوعی شامل مبانی ریاضی و چگونگی مدل سازی شبکه های زیستی، انواع شبکه های عصبی مصنوعی، کاربردهای هریک از شبکه ها در حل مسائل مختلف مهندسی است.
در پایان درس، دانشجویان آشنایی کاملی با انواع شبکه های عصبی مصنوعی و چگونگی استفاده از آن در حل مسائل مختلف مانند دسته بندی، بهینه سازی، شناسایی الگو و ... خواهند یافت.

رئوس مطالب و برنامه ارائه در کلاس: (در صورتی که واحد عملی یا نظری - عملی بود، نوع آموزش در توضیحات بیان شود).

شماره جلسه	موضوع	توضیحات
هفته اول	تعاریف و مفاهیم کلی یادگیری ماشین، مفاهیم اولیه شبکه های عصبی مصنوعی	
هفته دوم	بررسی مفاهیم پایه در نظریه احتمال از جمله احتمال پیشین و احتمال پسین ، توضیح دو الگوریتم روش Naïve Bayes و Logistic Regression به عنوان دو الگوریتم دسته بندی پایه	
هفته سوم	معرفی ساختار کلی شبکه های عصبی و الگوریتم پایه روش پس انتشار، پیاده سازی ماژولار شبکه های عصبی	
هفته چهارم	انواع توابع فعال سازی، کاربرد آن ها، نحوه انتخاب توابع فعال سازی انواع توابع ضرر و کاربرد آن ها، نحوه انتخاب تابع ضرر	
هفته پنجم	انواع روش های بهینه سازی SGD+Momentum و Nesterov و AdaGrad و RMSProp و Adam و بحث بر روی کاربرد آن ها	
هفته ششم	بررسی مزیت Multi-Task Learning ، بیان مسئله های overfitting و underfitting آشنایی با شبکه های عصبی کانولوشنی	
هفته هفتم	شبکه های کانولوشنی - توضیح لایه های دارای اتصال محلی و لایه های کانولوشنی برای پردازش های داده هایی که مشابه با grid هستند (همانند صوت و تصویر)	
هفته هشتم	مزایای استفاده از Stride در شبکه های کانولوشنی بررسی Pooling, Padding در شبکه های کانولوشنی، نحوه استفاده از شبکه های پیش آموخته	

هفته نهم	تنظیم دقیق (fine-tuning) برای استفاده از شبکه‌های کانولوشنی پیش‌آمورخته، نحوه کدگذاری داده‌های متنی، توضیح لایه Embedding
هفته دهم	شبکه‌های Simple RNN، معرفی ساختارهای چند به یک، یک به چند و چند به چند شبکه‌های GRU, LSTM به عنوان لایه‌های بازگشتی دارای حافظه طولانی تر، لایه‌های RNN دوجهته
هفته یازدهم	بررسی نحوه استفاده از لایه‌های کانولوشنی برای پردازش داده‌های دنباله‌ای، آموزش استفاده همزمان از لایه‌های کانولوشنی و لایه‌های بازگشتی برای تحلیل بهتر دنباله‌ها مفاهیم اولیه شبکه‌های مولد تخصصی
هفته دوازدهم	شبکه‌های مولد تخصصی شرطی، CycleGAN و ... شبکه‌های SVM
هفته سیزدهم	شبکه‌های موبایل نت شبکه‌های خودسازمان ده (Self-Organizing Map)
هفته چهاردهم	ادامه شبکه‌های خودسازمان ده شبکه‌های RBF
هفته پانزدهم	معرفی مفاهیم پایه و مهم در حوزه یادگیری تقویتی از جمله Reward و Return و Policy و Value و Exploration و Exploitation، توضیح یک روش ساده مبتنی بر جدول برای یادگیری تقویتی روش‌های Monte Carlo, Temporal Difference Learning برای یادگیری تابع ارزش در یادگیری تقویتی
هفته شانزدهم	الگوریتم Q-Learning، توضیح مقدمات ترکیب یادگیری عمیق و تقویتی یادگیری تقویتی عمیق

روش ارزشیابی:

امتحان میان ترم: ۴ نمره

امتحان پایان ترم: ۶ نمره

تمرین: ۵ نمره

پروژه: ۵ نمره

منابع:

- Aggarwal, C. C. (2018). *Neural networks and deep learning* (Vol. 10, No. 978, p. 3). Cham: springer.
- Zhang, A., Lipton, Z. C., Li, M., & Smola, A. J. (2023). *Dive into deep learning*. Cambridge University Press.
- Sutton, R. S. (2018). *Reinforcement learning: An introduction. A Bradford Book*.