

# شبکه‌های عصبی

## نیمسال دوم ۱۴۰۰-۱۴۰۱

- **هدف:** آشنائی با مبانی، اصول، و کاربردهای مختلف شبکه‌های عصبی مصنوعی، به ویژه شبکه‌های عصبی عمیق
- **مدرس:** رضا صفا بخش، اتاق ۴۱۵ دانشکده مهندسی کامپیوتر، تلفن ۶۴۵۴۶۷۲۸، رایانامه: [safacourses1400@gmail.com](mailto:safacourses1400@gmail.com)
- **تدریس‌یار درس:** آقای مهندس اسدی، آزمایشگاه یادگیری عمیق، طبقه ۳ دانشکده، ارتباط با تدریس‌یار [ann.ceit.aut@gmail.com](mailto:ann.ceit.aut@gmail.com)
- **مراجع درس:**

1. *Fundamentals of Neural Networks*, L. Fausett, Prentice-Hall, 1994.
2. *Neural Networks and Learning Machines*, S. Haykin, Prentice-Hall, 2009.
3. *Introduction to Artificial Neural Systems*, J. M. Zurada, Info Access and Distribution, 1992.
4. *Neural Networks for Applied Sciences and Engineering*, S. Samarasinghe, Taylor & Francis, 2006.
5. *Deep Learning*, I. Goodfellow, Y. Bengio and A. Courville, MIT Press, 2016.
6. *Selected Papers*

- **ارزیابی کار دانشجویان:** شامل ۳ بخش زیر می‌باشد

کار مطالعاتی	۲۰٪
پروژه‌ها	۵۰٪
امتحان پایان نیمسال	۳۰٪

- **کار مطالعاتی:** مشتمل بر مطالعه در مورد موضوعی که با پیشنهاد دانشجو و تایید استاد برای هر دانشجو تعیین می‌شود و تهیه یک گزارش حرفه‌ای کامل و در صورت امکان ارائه حضوری آن و پاسخگویی به سؤالات. موضوع انتخابی نباید کاربرد باشد، بلکه موضوع باید روی یک شبکه باشد. مقالات مطالعه شده توسط هر دانشجو باید جدید بوده و مجموع صفحات آنها حداقل ۵۰ صفحه باشد. گزارش مطالعاتی در پایان نیمسال باید تحویل شود. در اینجا منظور یک گزارش نوشته شده بر مبنای مقالات است نه چند ترجمه مقاله چسبانده شده بهم.

- **پروژه‌ها:** شامل پیاده‌سازی و تجربه با بعضی از شبکه‌های بحث شده در درس با استفاده از پایتون و تنسورفلو یا نرم افزارهای دیگر است که در هر پروژه اعلام خواهد شد. تحویل پروژه‌ها از طریق بارگذاری در سایت کورسیز خواهد بود. تاریخ های تحویل پروژه اعلام شده قطعی است و قابل تغییر نیست. پس از تاریخ مشخص شده پروژه تحویل گرفته میشود، اما به ازاء هر روز جریمه‌ای به آن تعلق خواهد گرفت.

- **رعایت اخلاق حرفه‌ای:** در انجام کلیه تکالیف خواسته شده در این درس، دانشجویان باید به تنهایی تکلیف خود را انجام دهند و استفاده از هرگونه مطالب آماده موجود بر روی اینترنت یا کار مشترک با سایرین به منزله تقلب محسوب و منجر به نمره صفر برای همه افراد درگیر خواهد شد.

- **امتحان پایان ترم:** احتمالاً شامل سؤال و مسئله است. خواندن مطالب درس را برای پایان ترم نگذارید، با کلاس پیش بروید.

▪ **مهمترین ژورنال‌های مربوط:**

1. Neural Computation, MIT Press
2. IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems, IEEE
3. Neural Networks, Elsevier
4. Neurocomputing, Elsevier
5. Neural Processing Letters, Springer

▪ **مهمترین کنفرانسهای مربوط:**

1. International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN)
2. International Conference on Artificial Neural Networks (ICANN)
3. IEEE World Congress on Computational Intelligence (WCCI)
4. European Symposium on Artificial Neural Networks (ESANN)
5. International Conference on Neural Computation (ICNC)
6. International Symposium on Neural Networks (ISNN)
7. International Conference of Engineering Applications of Neural Networks (EANN)

در اغلب کنفرانسهای دیگر، بخشهایی به شبکه های عصبی اختصاص دارد.

▪ برنامه تقریبی ارائه مباحث درس:

هفته	تاریخ	مباحث درس	تعریف پروژه	تحویل پروژه
۱	۱۱/۱۷ ۱۱/۱۹	- نحوه اجرای درس، مراجع و منابع مفید، مباحث درس، روش ارزیابی، تعریف شبکه‌های عصبی - پیاده‌سازی شبکه‌های عصبی، تاریخچه، کاربردها، آشنائی با شبکه‌های عصبی طبیعی، ساختار مغز		
۲	۱۱/۲۴ ۱۱/۲۶	- مغز در زیر میکروسکوپ، ساختار و مشخصات نورونها، خصوصیات الکتریکی نورون - تعطیل		
۳	۱۲/۱ ۱۲/۳	- شبکه‌های عصبی مصنوعی، واحدهای پردازشگر، نورونهای ضربه ای، رفتار دینامیکی واحدها - اتصالات شبکه، معماری شبکه، مسأله دسته بندی	پروژه ۱	
۴	۱۲/۸ ۱۲/۱۰	- واحد پردازشگر پرسپترون، واحد پردازشگر آدالین، شبکه چند لایه پرسپترنی - تعطیل	پروژه ۲	
۵	۱۲/۱۵ ۱۲/۱۷	- قانون پس‌انتشار خطا، عملکرد شبکه، شبکه در دسته‌بندی، قدرت حفظ و تعمیم، تقریب توابع - قضیه کالموگروف، مجموعه‌های آموزشی و آزمایشی و میزان آموزش شبکه	پروژه ۱	
۶	۱۲/۲۲ ۱۲/۲۴	- عوامل مؤثر در بهبود شبکه پرسپترنی، نسخه‌های مختلف الگوریتم یادگیری شبکه - شبکه توابع پایه شعاعی، جدائی پذیری الگوها، روشهای طراحی شبکه، کاربرد در تقریب توابع	پروژه ۳ پروژه ۲	
۷	۱/۱۴ ۱/۱۶	- پیش پردازش داده‌ها، مسأله خوشه‌بندی، شبکه خودسازمانده کوهون - شبکه خودسازمانده متکامل شونده		
۸	۱/۲۱ ۱/۲۳	- شبکه نئوکاگنیترون، شبکه کانولوشنی - مسئله بایاس-ورینس، تنظیم	پروژه ۴ پروژه ۳	
۹	۱/۲۸ ۱/۳۰	- شبکه دنس نت - شبکه‌های باقیمانده‌ای		
۱۰	۲/۴ ۲/۶	- شبکه‌های خودکدگذار نویزگیر، تنک، پشته‌ای و انقباضی - مسأله پیش‌بینی سری‌های زمانی، شبکه‌های جلورو برای پیش‌بینی	پروژه ۵ پروژه ۴	
۱۱	۲/۱۱ ۲/۱۳	- شبکه‌های بازگشتی برای پیش‌بینی - تعطیل		
۱۲	۲/۱۸ ۲/۲۰	- حافظه کوتاه مدت بلند - شبکه‌های بازگشتی، ماشین بولتزمن	پروژه ۶ پروژه ۵	
۱۳	۲/۲۵ ۲/۲۷	- ماشین بولتزمن محدود، شبکه باور - مدل‌های مولد، خودکدگذارهای تغییراتی		
۱۴	۳/۱ ۳/۳	- شبکه‌های مولد تقابلی - مکانیزم توجه	پروژه ۷ پروژه ۶	
۱۵	۳/۸ ۳/۱۰	- شبکه ترانسفورمر - ساختارهای کدگذار-کدگشا		
۱۶	۳/۱۵ ۳/۱۷	- تعطیل - یادگیری تقویتی عمیق	پروژه ۸ پروژه ۷	
	۳/۲۳	امتحان نهائی (ساعت ۱۳:۳۰ - ۱۶:۰۰)	پروژه ۸	