

# رایانش عصبی و یادگیری عمیق

نیمسال دوم ۱۴۰۲-۱۴۰۳

- **هدف:** آشنائی با مبانی، اصول، و کاربردهای مختلف شبکه‌های عصبی مصنوعی، به ویژه شبکه‌های عصبی عمیق
- **مدرس:** رضا صفابخش، اتاق ۴۱۵ دانشکده مهندسی کامپیوتر، تلفن ۶۴۵۴۲۷۲۸، رایانامه: [safacourses1400@gmail.com](mailto:safacourses1400@gmail.com)
- **تدریس‌یار درس:** آقای مهندس عبادپور، 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. *Dive into Deep Learning*, Aston Zhang, Zachary C. Lipton, Mu Li, and Alexander J. Smola, 2021.
6. *Selected Papers*

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

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

- **کار مطالعاتی:** مشتمل بر مطالعه در مورد موضوعی که با پیشنهاد دانشجو و تأیید استاد برای هر دانشجو تعیین می‌شود و تهیه یک گزارش حرفه‌ای کامل و ارائه حضوری آن و پاسخگویی به سؤالات است. موضوع انتخابی نباید مشابه موضوع پایان نامه دانشجو یا یک کاربرد باشد. بلکه موضوع باید روی توسعه یک شبکه متمرکز باشد. مقالات مطالعه شده توسط هر دانشجو باید جدید (۲۰۲۳) 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، پای تورچ 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.

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

▪ **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 شبکه‌های عصبی اختصاص دارد.

## ■ برنامه تقریبی ارائه مباحث درس:

هفته	تاریخ	مباحث درس	تعریف پروژه	تحویل پروژه
۱	۱۱/۲۲ ۱۱/۲۴	تعطیل - نحوه اجرای درس، مراجع و منابع مفید، مباحث درس، روش ارزیابی، تعریف شبکه‌های عصبی		
۲	۱۱/۲۹ ۱۲/۱	- پیاده‌سازی شبکه‌های عصبی، تاریخچه، کاربردها - شبکه‌های عصبی مصنوعی، واحدهای پردازشگر، نوروهای ضربه ای، رفتار دینامیکی واحدها		
۳	۱۲/۶ ۱۲/۸	تعطیل - اتصالات شبکه، معماری شبکه، مساله دسته بندی		
۴	۱۲/۱۳ ۱۲/۱۵	- واحد پردازشگر پرسپترون، واحد پردازشگر آدالین - شبکه چند لایه پرسپترنی، قانون پس انتشار خطا	پروژه ۱	
۵	۱۲/۲۰ ۱۲/۲۲	- عملکرد شبکه، شبکه در دسته بندی، قدرت حفظ و تعمیم، تقریب توابع - قضیه کالموگروف، مجموعه های آموزشی و آزمایشی و میزان آموزش شبکه	پروژه ۲	
۶	۱۲/۲۷ ۱۲/۲۹	- عوامل مؤثر در بهبود شبکه پرسپترنی، نسخه های مختلف الگوریتم یادگیری شبکه تعطیل	پروژه ۱	
۷	۱/۱۲ ۱/۱۴	تعطیل - شبکه توابع پایه شعاعی، جدائی پذیری الگوها، روشهای طراحی شبکه، کاربرد در تقریب توابع	پروژه ۲	
۸	۱/۱۹ ۱/۲۱	- پیش پردازش داده‌ها، مساله خوشه بندی، شبکه خودسازمانده کوهون - شبکه نئوکاگنیترون، شبکه کانولوشنی	پروژه ۳	
۹	۱/۲۶ ۱/۲۸	- مسئله بایاس -وریانس، تنظیم - شبکه های باقیمانده‌ای	پروژه ۴	پروژه ۳
۱۰	۲/۲ ۲/۴	- شبکه دنس نت - شبکه‌های خودکدگذار نویزگیر، تنک، پشته‌ای و انقباضی	پروژه ۵	
۱۱	۲/۹ ۲/۱۱	- مساله پیش بینی سری‌های زمانی، شبکه‌های جلورو برای پیش بینی - شبکه‌های بازگشتی برای پیش بینی	پروژه ۴	
۱۲	۲/۱۶ ۲/۱۸	- حافظه کوتاه مدت بلند - شبکه‌های بازگشتی، ماشین بولترمن	پروژه ۶	
۱۳	۲/۲۳ ۲/۲۵	- ماشین بولترمن محدود، شبکه باور عمیق - مدل‌های مولد، خودکدگذارهای تغییراتی	پروژه ۵	
۱۴	۲/۳۰ ۳/۱	- شبکه های مولد تقابلی - مکانیزم توجه	پروژه ۷	
۱۵	۳/۶ ۳/۸	- شبکه ترانسفورمر، برت، جی پی تی - ساختارهای کدگذار-کدگشا	پروژه ۶	
۱۶	۳/۱۳ ۳/۱۵	- یادگیری تقویتی عمیق - تعطیل	پروژه ۸	پروژه ۷
	۳/۲۹	امتحان نهائی (ساعت ۱۳:۰۰ - ۱۶:۰۰)		پروژه ۸