

به نام خداوند جان و خرد



دانشکده علوم و فناوری های نوین

مباحث ویژه در آنالیز عددی

کارشناسی ارشد

مدرس : مینا جمشیدی m.jamshidi@kgut.ac.ir

الهام شعبانی نیا eshabaninia@gmail.com

زمان : شنبه و دوشنبه ۱۳-۱۵

تعداد واحد: ۳

پیش نیاز:

-

اهداف درس :

- آشنایی با جبر خطی و الگوریتم‌ها و ریاضیات پایه یادگیری ماشین
- آشنایی مقدماتی با الگوریتم‌ها و ریاضیات پایه شبکه‌های عصبی و به طور خاص شبکه‌های عصبی عمیق

مراجع :

1. Strang, Gilbert. *Linear algebra and learning from data*. Cambridge: Wellesley-Cambridge Press, 2019.
2. Bishop, M. Christopher. "Pattern recognition and machine learning." (2007).
3. Von Luxburg, A tutorial on spectral clustering, *Statistics and Computing*, 17(4), 2007
4. Deisenroth, Marc Peter, A. Aldo Faisal, and Cheng Soon Ong. *Mathematics for machine learning*. Cambridge University Press, 2020.
5. Higham, Catherine F., and Desmond J. Higham. "Deep learning: An introduction for applied mathematicians." *Siam review* 61.4 (2019): 860-891.
6. Berner, Julius, et al. "The modern mathematics of deep learning." *arXiv preprint arXiv:2105.04026* (2021).
7. Nicholson, W. K., *Linear Algebra with Applications*, Open Edition.

ارزشیابی :

ارزشیابی درس براساس معیارهای زیر انجام می شود:

- کار مطالعاتی و سمینار (۳ نمره)
- تمرین (۳ نمره)
- آزمون میان ترم (۶ نمره)
- آزمون پایان ترم (۸ نمره)

مباحث مورد مطالعه در درس:

- طرح درس

بخش اول : مروری بر مفاهیم جبر خطی

- جبرخطی مقدماتی شامل فضاهاى بردارى، ماتریسها، مقادیر و بردارهای ویژه، تصویر کردن بردارها و ...
- نرمهای ماتریسی و برداری
- ماتریسهای معین مثبت، ماتریسهای متعامد، ماتریسهای یکانی و ...
- ماتریسهای قطری شدنی
- شبه معکوس و مساله کمترین مربعات
- بهینه سازی

بخش دوم: یادگیری ماشین

- مقدمه (مروری بر مفاهیم)
- مفاهیم خوشه‌بندی و خوشه بندی k-means
- گراف و ماتریس داده ها
- خوشه‌بندی طیفی
- تجزیه مقادیر تکین
- کاهش بعد (PCA)
- رگرسیون خطی
- ماشین بردار پشتیبان

بخش سوم: شبکه‌های عصبی

- مقدمه

- آشنایی با پرسپترون
- الگوریتم پس انتشار
- شبکه‌های عصبی عمیق
- شبکه‌های کانولوشنی
- شبکه‌های اتوانکدر عمیق
- variational شبکه‌های اتوانکدر عمیق
- شبکه‌های عصبی بازگشتی
- شبکه‌های عصبی بازگشتی

موضوعات پیشنهادی برای کار مطالعاتی و سمینار:

- The mathematics of Deep Learning
- A mathematical introduction to generative adversarial networks
- A mathematical introduction to variational autoencoders
- A mathematical introduction to generative adversarial networks
- A mathematical introduction to self-attention and Transformers
- Graph theory and linear algebra in machine learning

جدول زمانی درس:

مناسبت	تاریخ:
آزمون میان ترم	۱۴۰۰ ماه ۱۱ آذر
انتخاب موضوع تحقیقاتی	۱۴۰۰ ماه ۱۵ آذر
سمینار	۱۴۰۰ ماه ۲۷ و ۲۵ دی
آزمون پایان ترم	۱۴۰۰ ماه ۲ بهمن