



## جبر خطی

# Linear Algebra

مقطع درس: کارشناسی

شماره درس: 1115119

تعداد واحد: 3 (نظری)

پیش‌نیاز: ریاضی عمومی 2

هدف: آشنایی با ماتریس‌ها، محاسبات ماتریسی و برخی مفاهیم نظری در جبر خطی

سرفصل مطالب درس:

### - ماتریس‌ها و حذف گوسی

تفسیر هندسی مجموعه معادلات خطی، اعمال سطری مقدماتی، حل معادلات خطی به روش حذفی گوس.

### - بردارها و فضاهای برداری

میدان، فضای برداری خطی، وابستگی خطی و استقلال خطی، اسپن کردن فضا، پایه، ترکیب خطی بردارها، تغییر پایه در یک فضا، رتبه ماتریس، پوچی ماتریس، ضرب داخلی، تابع نرم، انواع نرم، بردارهای متعامد، فرایند متعامدسازی گرام-اشمیت.

### - عملگرهای خطی در فضای برداری

تعریف خطی بودن، فضای برد، فضای پوچی، تبدیلات همانندی، ماتریس‌های مشابه، ترکیب عملگرهای خطی، فضای برداری عملگرهای خطی، دستگاه معادلات خطی.

### - دترمینان

خواص دترمینان، فرمول‌های دترمینان، کاربردهای دترمینان

### - مقادیر ویژه، بردارهای ویژه

بردارهای ویژه، مقادیر ویژه یا طیف عملگر، هسته هرمیتی و ویژگیهای عملگرهای با هسته متقارن، قطری‌سازی ماتریس‌ها، فرم جردن، چند جمله‌ای مشخصه، قضیه کیلی-همیلتون، چند جمله‌ای مینیمال، عملگرهای مثبت معین و منفی معین، نیمه معین مثبت و منفی و نا معین.

### - عملگرهای خاص

عملگرهای هرمیتی، پادهرمیتی، یکانی، نرمال متقارن، پادمتقارن، متعامد و خواص آنها.

### - عملگرهای تجزیه ماتریسی و کاربردها

تجزیه به مقادیر تکین، عدد حالت، معکوس مجازی، مسئله حداقل مربعات، تجزیه QR، تجزیه LU و چولسکی.

منابع:

[1] Carl D. Meyer, Matrix Analysis and Applied Linear Algebra, SIAM, 2000.

[2] Gilbert Strang, Introduction to Linear Algebra, Fifth Edition, Wellesley-Cambridge Press and SIAM, 2016.

[3] S. Roman, Advanced Linear Algebra, Second Edition, Springer Verlag, 2005.