

## جبر خطی

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیشنیاز: ریاضی عمومی ۲

همنیاز: -

هدف: آشنایی با مفاهیم جبر خطی و کاربردهای آن در سیستم‌های کنترل

شرح درس:

بردارها و فضاهای برداری: میدان، فضای بردار خطی، وابستگی خطی، استقلال خطی، اسپن کردن فضا، ترکیب خطی بردارها، تغییر پایه در یک فضا، رتبه ماتریس، بوجی ماتریس، ضرب داخلی، تابع نرم، انواع نرم، بردارهای متعامد، فرآیند متعامدسازی گرام-اشمیت

عملگرهای خطی در فضای برداری: تعریف، عملگر یک به یک، عملگر پوشا، فضای برد، فضای بوجی، تبدیلات همانندی، ماتریس‌های مشابه، ترکیب عملگرهای خطی، فضای برداری، عملگرهای خطی، نرم عملگرها، دستگاه معادلات خطی، عملگرالحاقی

مقادیر ویژه، بردارهای ویژه: زیر فضای A-invariant، بردارهای ویژه، مقادیر ویژه یا طیف عملگر، هسته هرمیتی و ویژگی‌های عملگرها یا هسته متقارن، قطری‌سازی ماتریس‌ها، فرم جردن، چند جمله‌ای مشخصه، قضیه کیلی-همیلتون، چند جمله‌ای مینیمال، عملگرهای مثبت معین و منفی، نیمه معین مثبت و منفی و نامعین

عملگرهای خاص: عملگرهای هرمیتی، پاد هرمیتی، یکانی، نرمال متقارن، پاد متقارن، متعامد و خواص آنها  
عملگرهای تجزیه ماتریسی و کاربردها: تجزیه به مقادیر تکین، عدد شرطی، SVD و مسئله حداقل مربعات، SVD و معکوس مجازی، جهت‌های اساسی تابع تبدیل، تجزیه QR و محاسبه معکوس تعمیم یافته، تجزیه LU و کالسکی

مراجع:

1. G. Strang, Introduction to Linear Algebra, 3<sup>rd</sup> ed., Wellesley-Cambridge Press, 2003.
2. W. L. Brogan, Modern Control Engineering, Prentice- Hall, 1991.
3. S. Roman, Advanced Linear Algebra, 3<sup>rd</sup> ed., Springer Verlag, 2007.
4. B. Nobel and J. W. Daniel, Applied Linear Algebra, 3<sup>rd</sup> ed., Prentice- Hall, 1987.

