

سیستم‌های کنترل خطی

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیشنیاز: مدارهای الکتریکی ۲، سیگنال‌ها و سیستم‌ها

همین‌ااز: -

هدف: آشنایی با روش‌های تحلیل و طراحی سیستم‌های کنترل خطی تک متغیره در حوزه زمان و فرکانس

شرح درس:

- معرفی سیستم‌های کنترل: مدل‌سازی سیستم‌های نمونه، معرفی ساختارهای مختلف کنترلی
- نمایش سیستم‌های خطی: تابع تبدیل، نمودار بلوکی، گراف جریان سیگنال
- پاسخ زمانی سیستم‌های خطی: پاسخ ضربه، پاسخ پله، پاسخ شیب، تحلیل پاسخ حالت گذرای سیستم، مشخصه‌های پاسخ زمانی مدارهای مرتبه اول و دوم، خطاهای حالت ماندگار
- تحلیل پایداری: تعریف پایداری، معادله مشخصه، قطب‌ها و شرایط پایداری، بررسی پایداری به روش روث و هرولتز
- روش مکان هندسی ریشه‌ها: نمودارهای مکان ریشه، قوانین رسم نمودار مکان ریشه، تحلیل مکان ریشه‌ای سیستم‌های کنترل
- طراحی به کمک مکان هندسی ریشه‌ها: طراحی جبران‌سازهای بهره‌تناسبی، پیش‌فاز، پس‌فاز، طراحی جبران‌ساز PID
- روش‌های پاسخ فرکانسی: نمودار بودا، تعریف سیستم میثعم فاز و غیر میثعم فاز، نمودار نایکویست، محک پایداری نایکویست، مشخصه‌های پایداری، قطب‌ها و صفرها بر روی محور موهومی، نمودار نیکولز
- طراحی فرکانسی: طراحی کنترل کننده بر مبنای نمودار نایکویست، طراحی کنترل کننده‌های P، PI، PD و PID، آشنایی با بسته نرم‌افزاری Simulink

مراجع:

1. G. F. Franklin, D. Powell and A. Emami - Naeini, Feedback Control of Dynamic Systems, 6th ed., Prentice - Hall, 2009.
2. J. I. DAZZO and C. H. Houpis, Linear Control System Analysis and Design with MATLAB, 5th ed., Marcel Dekker, 2003.
3. K. Ogata, Modern Control Engineering, 5th ed., Prentice - Hall, 2009.
4. F. Golnaraghi and B. C. Kuo, Automatic Control Systems, 9th ed., Wiley, 2009.
5. R. C. Dorf and R. H. Bishop, Modern Control Systems, 12th ed., Prentice - Hall, 2010.

۶. ع. خاکی حدیق، سیستم‌های کنترل خطی، دانشگاه پیام نور، ۱۳۷۹.

