

سیستم‌های کنترل غیرخطی

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیشنیاز: سیستم‌های کنترل خطی

همنیاز: -

هدف: آشنایی با مبانی تحلیل و طراحی سیستم‌های کنترل غیر خطی

شرح درس:

مقدمه: معرفی سیستم‌های غیر خطی، معادلات حالت، نقطه تعادل، خصوصیات بارز سیستم‌های غیر خطی و تعریف چرخه حدی
تحلیل فاز: خصوصیات سیستم‌های غیر خطی رسته دو، ترسیم نمودار فاز، نقاط تکین، روش‌های ترسیمی، روش‌های عددی، تحلیل نمودار فاز
تحلیل پایداری: تعاریف پایداری، قضایای لیاپانوف مستقیم و غیرمستقیم، پایداری فراگیر، قضیه لاسال، قضایای نا پایداری و پایداری مطلق، طراحی کنترل کننده بر اساس تابع لیاپانوف
تحلیل چرخه حدی: تعریف و خصوصیات چرخه حدی، قضایای وجود، تعریف توابع توصیفی، نمونه‌هایی از توابع توصیفی برای اشباع و منطقه مرده، تحلیل پایداری چرخه حدی با استفاده از توابع توصیفی
طراحی کنترل کننده‌های خطی برای سیستم‌های غیر خطی: تعیین مدل خطی‌سازی شده ریاضی، طراحی کنترل کننده خطی برای مدل خطی‌سازی شده، پیاده‌سازی کنترل کننده بر روی سیستم غیر خطی در نقاط کار مختلف و بررسی اثرات غیر خطی در عملکرد کنترلی (به عنوان مثال بررسی اشباع، هیستریزس و ناحیه مرده)، مقدمه‌ای بر مدل‌سازی و کنترل چندگانه
طراحی کنترل کننده خطی‌ساز با فیدبک: روش‌های خطی‌سازی ورودی-خروجی، دینامیک صفر، مثال‌های کاربردی

مراجع:

1. H. Khalil, Nonlinear Systems, 3rd ed., Prentice-Hall, 2001.
2. J. J. Slotine and W. Li, Applied Nonlinear Control, Prentice-Hall, 1991.
3. D. Cheng, X. Hu and T. Shen, Analysis and Design of Nonlinear Control Systems, Springer, 2011.

