

پیش‌نیاز: ؟

هدف: در این درس با روشهای تحلیل سیستم‌های غیر خطی و طراحی کنترل کننده های متداول غیر خطی آشنا می شویم. در این درس علاوه بر آموزش روش های متداول به تحقیق در خصوص روش های به روز طراحی و تحلیل سیستم های غیر خطی پرداخته خواهد شد.

سرفصل مطالب درس: مقدمه (معرفی سیستم های غیر خطی، معادلات حالت، نقطه تعادل، خصوصیات بارز سیستم های غیر خطی و تعریف چرخه حدی)، سیستم های مرتبه دو (ویژگی ها سیستم های غیر خطی رسته دو، ترسیم نمودار فاز، نقاط تکیه، روش های ترسیمی، روش های عددی، تحلیل نمودار فاز، تعریف دوشاخگی و انواع آن)، تحلیل پایداری، مقدماتی (تعاریف پایداری، قضایای لیپانوف مستقیم، غیر مستقیم و پایداری فراگیر و قضیه لاسال، محدوده همگرایی، چرخه حدی جاذب، قضایای ناپایداری و طراحی کنترل کننده بر اساس لیپانوف)، تحلیل پایداری پیشرفته (تعاریف سیستم های کلاس K و KL، قضایای پایداری سیستم های متغیر با زمان، قضیه باربالات، کرانداری و قضایای UUB، قضایای پایداری ورودی-حالت ISS، قضایای پایداری محلی و فراگیر)، تحلیل چرخه حدی (معیار دایره و پوپوف در تحلیل پایداری سیستم های غیر خطی، تعریف و ویژگی های چرخه حدی، قضایای وجود، تعریف توابع توصیفی، نمونه هایی از توابع توصیفی برای اشباع و منطقه مرده، تحلیل پایداری چرخه حدی با استفاده از توابع توصیفی)، طراحی کنترل کننده خطی ساز با فیدبک (ریاضیات لازم و جبر Lie، روش های خطی سازی ورودی-حالت، روش های خطی سازی ورودی-خروجی، دینامیک صفر، مثالهای کاربردی)، طراحی کنترل کننده لیپانوف (روش های مستقیم و روش پس گام، طراحی کنترل کننده مود لغزشی، طراحی کنترل کننده بر اساس روش باز طراحی لیپانوف)، رویکر های غیر خطی (رویتگر های محلی، فیلتر کالمن، فیلتر کالمن توسعه یافته، رویکر های فراگیر، مدل های معین و نامعین، رویکر بهره بالا).

منابع:

- [1] Nonlinear systems, H. Khalil, Prentice Hall, 3rd Edition, QA427.K48, 2002.
- [2] Applied Nonlinear Control, J.J. Slotine and W. Li, Prentice Hall, 1991.
- [3] Nonlinear Control Systems, A. Isidori, Springer Verlag, 1995.
- [4] Nonlinear System Analysis, M. Vidyasagar, Prentice-Hall, 1993.
- [5] Selected Papers.