

به نام خدا  
سیستم‌های کنترل خطی  
تمرین سری دوازدهم  
۱۴۰۲-۱۴۰۱-۱



تاریخ بارگذاری: ۱۴۰۱/۱۰/۱۶

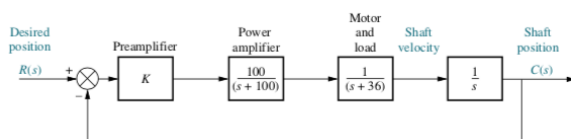
دستیار آموزشی مسئول: نیکا امامی، سهیل صالحی (salehi.soheil79@gmail.com, emami.nika@gmail.com)

خواهشمند است جهت تحویل تمرین به نکات زیر توجه داشته باشید:

۱. دانشجویان می‌توانند سوالات خود را پیرامون تمرین از طریق راه‌های ارتباطی در نظر گرفته‌شده، با دستیار آموزشی مسئول تمرین مطرح کنند.
۲. پاسخ‌های خود را، تا موعد ذکر شده به صورت یک فایل PDF یکپارچه، در سامانه ایلرن بارگذاری نمایید. توجه داشته باشید که فایل ارسالی نیاز به چرخش یا تغییر وضوح نداشته باشد.
۳. در صورتی که در سوالات، شبیه‌سازی از شما خواسته شده بود، صرفاً نتایج خواسته‌شده را در فایل PDF بیاورید. کد و فایل‌های شبیه‌سازی را به صورت یک فایل zip همراه تمرین ارسال نمایید.

سوال ۱

سیستم شکل زیر را در نظر بگیرید. با استفاده از نمودار بد داده شده، یک جبران‌ساز پیش‌فاز طراحی کنید به طوری که فراجش برابر ۲۰ درصد،  $K_v = 40$  و زمان اوج برابر ۰.۱ ثانیه باشد.



شکل ۱: سیستم اول

سوال ۲

تابع تبدیل سیستمی به شکل زیر است:

$$G(s) = \frac{X(s)}{F(s)} = \frac{3.3333 \times 10^4}{s^2}$$

یک جبران ساز پیش فاز طراحی کنید که دارای پایداری حلقه بسته و همچنین مشخصات پاسخ گذرا به صورت زیر باشد: مقدار فراجهش ۱۶ درصد و زمان نشست برای ورودی پله برابر ۲ میلی ثانیه.

سوال ۳ (تحویلی)

تابع تبدیل یک سیستم پزشکی به صورت زیر است:

$$G(s) = \frac{P_{ao}(s)}{E_m(s)} = \frac{1361}{s^2 + 69s + 70.85}$$

یک جبران ساز پس فاز برای این سیستم طراحی کنید که بدون ایجاد تغییر در پاسخ حالت گذرای سیستم جبران نشده، خطای ماندگار به ازای ورودی پله واحد را یه بود بخشد.

سوال ۴ (تحویلی)

سیستم فیدبک واحدی به شکل زیر در نظر بگیرید.

$$G(s) = \frac{K}{s(s+2)(s+5)}$$

برای این سیستم، یک جبران ساز  $PID$  طراحی کنید به طوری که خطای حالت ماندگار به ازای ورودی شیب واحد را برابر صفر کند. همچنین مقدار فراجهش برابر ۲۰ درصد و زمان اوج کمتر از ۲ ثانیه برای ورودی پله بدست آید.

سوال ۵

برای سیستم فیدبک واحد زیر یک جبران ساز طراحی کنید به طوری که  $k_v = 4$  و حاشیه فاز برابر ۴۰ درجه بدست آید.

$$G(s) = \frac{K}{s(s+3)(s+15)(s+20)}$$