

طرح درس جهت ارائه در نیمسال تحصیل

دانشکده	مهندسی برق و کامپیوتر	گروه	کنترل
گرایش		مقطع	کارشناسی ارشد
نام درس	کنترل غیر خطی	نوع درس	پایه ☐ نظری ☐ عملی ☐ نظری-عملی
تعداد واحد	۳	نام استاد	سجاد ازگلی
دروس پیش نیاز		تلفن دفتر کار	۸۲۸۸۳۳۰۹
دروس هم نیاز		پست الکترونیک	ozgoli@modares.ac.ir

✓ اهداف درس:

۱. آشنایی با مفاهیم سامانه های غیر خطی
 ۲. توانایی تحلیل سامانه های غیر خطی با روشهای فضای حالت و نمای فاز
 ۳. آشنایی با مفاهیم پایداری لیاپانوف و توانایی تحلیل آن
 ۴. آشنایی با مفاهیم تابع توصیف و پایداری مطلق و روشهای کار با آنها
 ۵. توانایی طراحی کنترلر غیر خطی با روش های خطی سازی با بازخورد و مود لغزشی
- ✓ رئوس مطالب و برنامه ارائه در کلاس: (در صورتی که واحد عملی یا نظری-عملی بود، نوع آموزش در توضیحات بیان شود)

شماره جلسه	موضوع جلسه درس	توضیحات
جلسه اول	مدلسازی سیستم های غیر خطی و نمای کلی درس	نظری
جلسه دوم	نمای فاز تا سر نمای فاز سامانه های خطی	نظری
جلسه سوم	نمای فاز برای خطی و تعمیم رفتار خطی به غیر خطی	نظری
جلسه چهارم	چرخه حدی و قضایای آن	نظری
جلسه پنجم	تعاریف پایداری. قضیه پایداری لیاپانوف با خطی سازی	نظری
جلسه ششم	قضیه مستقیم لیاپانوف، مفهوم ناوردایی + شروع قضیه لاسال	نظری
جلسه هفتم	مثالهای لاسال، روش های یافت تابع لیاپانوف (بدون گرادیان متغیر)	نظری
جلسه هشتم	تحلیل لیاپانوف برای LTI، مفاهیم پایداری برای TV	نظری
جلسه نهم	روش لیاپانوف برای TV، پایداری LTV از روش لیاپانوف، خطی سازی برای TV، تحلیل شبه لیاپانوف برای TV	نظری
جلسه دهم	قضایای ناپایداری، قضایای معکوس	نظری
جلسه یازدهم	پایداری مطلق، معیار پوپوف و دایره	نظری
جلسه دوازدهم	شروع بحث تابع توصیف با وان در پل، تعریف DF و مقایسه با TF	نظری
جلسه سیزدهم	روش های محاسبه DF، آشنایی با عناصر غ خ متداول - چگونگی بررسی چرخه حدی با DF ترسیمی - نکات DF	نظری
جلسه چهاردهم	شروع بحث کنترل. مفاهیم خطی سازی با بازخورد	نظری
جلسه پانزدهم	مثال تانک آب و مثال دودرجه و تعمیق مفاهیم تا سر مباحث ریاضی	نظری
جلسه شانزدهم	مطالب ریاضی مورد نیاز در خ.ب.ب	نظری

جلسه هفدهم	بحث خطی سازی و-ح	نظری
جلسه هجدهم	خطی سازی و خ: مفاهیم اولیه تا سر دینامیک داخلی برای سامانه های خطی	نظری
جلسه نوزدهم	خطی سازی و خ: مفهوم دینامیک صفر، بیان ریاضی تا آخر	نظری
جلسه بیستم	اصلاح مشکلات خطی سازی و خ: مثال پاندول و روش sign made control	نظری
جلسه بیست و یکم	لکه گیری روش خ ب ب و بیان رفع مشکل عدم قطعیت با روش ساخته شده با علامت	نظری
جلسه بیست و دوم	روش کنترل مبتنی بر لیاپانوف و بیان ارتباط آن با کنترل sign made	نظری
جلسه بیست و سوم	پسگام در حد کاربری، مثالهای آموزشی کنترل ساختار متغیر و دوباره sign MC	نظری
جلسه بیست و چهارم	SMC : بیان مفاهیم و مثالهای آموزشی و جزییات	نظری
جلسه بیست و پنجم	SMC : توضیحات و مباحث پیشرفته تر: مرتبه بالا، روتگر لغزشی، ...	نظری

در میان جلسات فوق چندین جلسه برای حل نمونه سوالات

✓ روش ارزشیابی:

آزمونک ها: ۲۰٪

تمرین ها و پروژه ها: ۳۰٪

پایان ترم: ۵۰٪

✓ منابع:

۱. جزوه درس، سجاد ازگلی،

2. Applied nonlinear control, Jean-Jacques E Slotine, Weiping Li, 1991, Prentice-Hall, Englewood Cliffs

3. Nonlinear Control, Hassan K. Khalil, 2014, Pearson.