



دانشگاه کردستان

به نام خدا

سال تحصیلی: ۹۷۱

شماره تلفن:	شماره اتاق: ۲۰۷	نام مدرس: یزدان باتمانی	دانشکده: مهندسی
			نام درس: سیستم‌های کنترل خطی
Email: <a href="mailto:y.batmani@uok.ac.ir">y.batmani@uok.ac.ir</a>		پیشنیاز: سیگنال‌ها و سیستم‌ها، مدارهای الکتریکی ۲ مقطع: کارشناسی	تعداد واحد: ۳

جایگاه درس در برنامه درسی دوره:

تحلیل و طراحی سیستم‌های کنترل خطی، از جمله مباحث پایه‌ای است که در رشته‌های مهندسی برق، مهندسی مکانیک، مهندسی مکاترونیک، مهندسی شیمی و ... مطرح می‌شود و یکی از مهم‌ترین ابزارهای مورد نیاز برای کار یک مهندس در محیط صنعتی است. در این درس به موضوع تحلیل سیستم‌های دینامیکی و طراحی کنترل-کننده برای این سیستم‌ها پرداخته می‌شود. روش‌های ارائه‌شده، روش‌های پایه‌ای و اساسی مهندسی کنترل هستند و پیش نیاز مهم سایر درس‌های رشته مهندسی کنترل محسوب می‌شوند. به طور خلاصه، این درس حکم یک آچار فرانسه را برای یک مهندسی کنترل دارد.

هدف کلی:

هدف از این درس معرفی ابزارهای لازم جهت نمایش، تحلیل، طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های کنترل خطی است.

## اهداف عینی:

اهداف مفهومی:

- معرفی سیستم‌های دینامیکی
- مفهوم فیدبک
- مدل‌سازی سیستم‌های دینامیکی
- تحلیل پایداری سیستم‌ها
- رفتارشناسی حالت گذرا
- رفتارشناسی حالت ماندگار و مفهوم خطا
- روش‌های تحلیل و طراحی کلاسیک
- آشنایی با تحلیل و طراحی سیستم‌های کنترل خطی در محیط نرم‌افزار MATLAB

اهداف مهارتی: در پایان این درس، انتظار می‌رود که دانشجو توان لازم جهت تحلیل و طراحی سیستم‌های کنترل پایه‌ای را داشته باشد. در واقع، امکان استفاده صحیح و به جا از ابزارهای این درس در سیستم‌های واقعی برای دانشجو مهیا گردد.

## مواد آموزشی:

ویدیو پورژکتور، وایت بورد، کامپیوتر

## محتوای درس

محتویات موضوع	موضوع	هفته
تعریف های پایه در سیستم های کنترل، اهمیت و جایگاه فیدبک	مقدمه	۱
تابع تبدیل و فرمول بهره میسون	نمایش سیستم های کنترل خطی	۲
فضای حالت و مفاهیم اولیه آن	نمایش سیستم های کنترل خطی	۳
تعاریف و مفاهیم، معیار پایداری راث	پایداری سیستم‌های دینامیکی	۴
مفاهیم و تعاریف، رفتار حالت گذرای سیستم‌های مرتبه اول و دوم	بررسی حالت گذرا	۵
مفهوم خطا، ورودی‌های استاندارد، مفهوم نوع سیستم	بررسی حالت ماندگار	۶
رفع اشکال و امتحان میان ترم	جمع‌بندی، نتایج و آزمون	۷
مفاهیم و روش رسم مکان هندسی	مکان هندسی ریشه‌ها	۸
طراحی بر مبنای روش مکان هندسی	مکان هندسی ریشه‌ها	۹
مفاهیم کنترل‌کننده‌های PID، روش‌های تنظیم آنها در سیستم‌های SISO	کنترل‌کننده‌های PID	۱۰

مفاهیم، رسم نمودار بود	تحلیل و طراحی در حوزه فرکانس	۱۱
رسم نمودار نایکوئیست	تحلیل و طراحی در حوزه فرکانس	۱۲
طراحی جبران‌سازها بر مبنای روش‌های حوزه فرکانس	تحلیل و طراحی در حوزه فرکانس	۱۳
مفاهیم کنترل پذیری و رویت پذیری، جایابی قطب	طراحی در حوزه فضای حالت	۱۴
نتایج شبیه‌سازی و تست‌های عملی توسط دانشجویان	نتایج	۱۵
	جمع‌بندی	۱۶

#### منابع درس

سیستم‌های کنترل خطی، دکتر علی خاکی صدیق، انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
Dorf, Richard C., and Robert H. Bishop. <i>Modern control systems</i> . Pearson, 2011.
Ogata, Katsuhiko. <i>Modern control engineering</i> . Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2009.

#### شیوه ارزیابی

درصد نمره	عنوان	ردیف
۱۰	تمرینات دستی	۱
۱۵	تمرینات شبیه‌سازی	۲
۳۰	آزمون میانی	۳
۴۵	آزمون پایانی	۴

#### وظایف دانشجویان

شرح وظایف	ردیف
حضور موثر در جلسات درس	۱
انجام تکالیف و گزارش‌ها در زمان مقرر	۲
رعایت نظم و انضباط در طول دوره	۳