

طرح درس جهت ارائه در نیمسال تحصیل اول ۱۴۰۲

دانشکده	مهندسی بق و کامپیوتر	گروه	
گرایش	کنترل	مقطع	کارشناسی ارشد
نام درس	کنترل فرآیند پیشرفته	نوع درس	پایه ☐ نظری ☐ تخصصی ☐ عملی ☐ اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد واحد	۳	نام استاد	مهدی سجودی
دروس پیش نیاز		تلفن دفتر کار	۸۲۸۸۳۵۹۲
دروس هم نیاز		پست الکترونیک	sojoodi@modares.ac.ir

✓ اهداف درس:

✓ با گسترش روز افزون صنایع اتوماتیک تولیدی و فرآیندهای پیشرفته صنعتی در کشور، ضرورت آشنایی دانش پژوهان و متخصصین صنایع با روشهای کنترل فرآیندهای صنعتی که زمینه ای چند رشته ای است، بیش از پیش مشهود می باشد. در این درس اصول اولیه مدلسازی و شناسایی در فرآیندهای صنعتی ارائه می شود. سپس به چگونگی کنترل آنها و مشکلات عملی موجود پرداخته و نسبت به رفع مشکلات راه حل ارائه می شود. همچنین چند فرآیند صنعتی نمونه بصورت مبسوط توضیح داده می شود.

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	۱. مقدمه ای بر کنترل فرآیند ✓ ارائه یک مثال ساده ✓ بررسی مفاهیمی مانند فرآیند، حالت گذرا، حالت مانا، حساسیت، کنترل فرآیند، مشخصه دینامیکی و استاتیکی فرآیند، کنترل بازخوردی و معیارهای عملکردی	
جلسه دوم	۲. مدلسازی ریاضی فرآیندها ✓ اصول اولیه مدلسازی و مثالهایی از مدل‌های ریاضی دینامیکی و استاتیکی ✓ بررسی سیستم ذخیره مایع، سیستم انتقال گرما، سیستم انتقال جرم ✓ راکتورهای شیمیایی و بیوشیمیایی ✓ مدل عمومی فرآیند و خطی سازی آن ✓ دسته بندی انواع سیستمها	

	✓ مفهوم کنترل و مزایا و اهداف متصور از آن	
جلسه سوم	نحوه حل مدل‌های دینامیکی و روش‌های عددی حل معادلات دیفرانسیل معمولی	
جلسه چهارم	۳. بررسی رفتار دینامیکی فرآیند نمونه CSTR ✓ روش‌های شبیه سازی ✓ تحلیل حوزه زمان ✓ تحلیل حوزه فرکانس	
جلسه پنجم	۴. اصول تولیه تئوری احتمالات و فرآیندهای تصادفی ✓ نویز سفید و رنگی پاسخ یک سیستم خطی به ورودی تصادفی	
جلسه ششم	۵. تقریب و شناسایی فرآیند ✓ مدل‌های پایه سیستم‌های دینامیکی ✓ شناسایی با پاسخ پله و روش‌های مختلف ✓ مختصری از حداقل مربعات	
جلسه هفتم	۶. کنترل بازخوردی ✓ اهداف کنترلی فرآیند ✓ انواع کنترلر PID ✓ روش‌های تنظیم PID ✓ رفع مشکلات عملی PID ✓ نحوه پیاده سازی PID	
جلسه هشتم	۷. کنترلگرهای کلاسیک بهبود دهنده عملکرد ✓ کسکید ✓ پیش خور ✓ کنترل استنتاجی ✓ کنترل نسبت	
جلسه نهم	۸. حلقه های مشترک کنترلی در فرآیندهای صنعتی	

	✓ حلقه جریان سیال ✓ حلقه سطح مایع ✓ حلقه فشار مایع ✓ حلقه فشار گاز ✓ حلقه دما ✓ حلقه پمپ ✓ پلکه کمپرسور ✓ حلقه بویلر	
	۹. کنترل فرآیندهای چند ورودی چند خروجی ✓ روشهای دکوپله سازی ✓ روشهای طراحی و تنظیم PID	جلسه دهم

✓ روش ارزشیابی:

- ✓ تکالیف ۳۰ درصد
- ✓ کوئیز ۱۰ درصد
- ✓ میان ترم ۳۰ درصد
- ✓ پایان ترم ۳۰ درصد

✓ منابع:

- ✓ A Real-Time Approach to Process Control, W. Y. Svrcek, D. P. Mahoney and B. R. Young, John Wiley & Sons, 2006.
- ✓ Process Modelling, Identification, and Control, J. Mikles, M. Fikar, Springer, New York, 2007.