



## بسمه تعالی

### دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

### گروه مکترونیک

کنترل صنعتی (جبرانی)

نیمسال اول ۱۴۰۳-۱۴۰۲

یکشنبه و سه‌شنبه (۱۰:۳۰-۹)

مدرس: مهدی علیاری،

Email: [aliyari@kntu.ac.ir](mailto:aliyari@kntu.ac.ir) ,

حل تمرین: مهندس قاسمی - مهندس حقیقی - مهندس الهی

#### مراجع

- کنترل خطی
۱. "تحلیل و طراحی سیستم‌های کنترل خطی"، علی خاکی صدیق، انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، ۱۳۹۳.
۲. "طراحی کنترل‌کننده‌های خطی"، محمدعلی معصوم‌نیا، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۹۴.
- کنترل صنعتی
۳. "مقدمه‌ای بر اتوماسیون و کنترل فرایندهای صنعتی"، دکتر حمیدرضا تقی راد، انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، ۱۳۹۱.
۴. "سیستم‌های کنترل فرایند"، علیرضا فاتحی، انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، ۱۳۸۹.
۵. "اصول و اجزاء: کنترل صنعتی"، سید حجت سبزویشان، انتشارات علم و صنعت، ۱۳۹۱.
۶. "کتاب اصول و روش‌های کنترل صنعتی دکتر صفوی"، پژوهشگران نشر دانشگاهی، ۱۳۹۲.

#### سرفصل مطالب

- ❖ کنترل خطی (مرور و یادآوری!!!)
- آشنایی با سیستم‌های کنترل، نمایش سیستم‌های خطی، عملکرد گذرا و ماندگار، مکان ریشه، تحلیل پاسخ فرکانسی (بود - نایکویست)، معرفی و طراحی جبران‌سازها، معادلات فضای حالت و خطی‌سازی ریاضی.
- ❖ کنترل صنعتی
- مقدمات: هدف از کنترل، اجزای سیستم‌های کنترل صنعتی، کنترل خودکار و غیرخودکار، فرایندها، حساسه‌ها (سنسورها)، محرک‌ها، کنترل‌کننده‌ها و...
- مدل‌سازی و شناسایی سیستم‌های صنعتی، مدل‌های دینامیکی، مدل‌های استاتیکی، مدل‌سازی سیستم‌های الکترومکانیکی، هیدرولیکی، حرارتی و ...، مدل‌سازی با استفاده از پاسخ فرکانسی، توابع کنترلی، روش‌های پاسخ پله، روش‌های شناسایی پارامتریک. آزمایش در آزمایشگاه کنترل فرایند.
- معیارهای طراحی کنترل‌کننده، تعاریف و مفاهیم کنترل‌کننده‌های جبران‌ساز و PID، PID با ورودی مرجع وزن‌دار، انتقال کنترل بین مد دستی و اتوماتیک، طراحی و تنظیم PID، روش زیگلر-نیکولز (ZN)، روش‌های طراحی حلقه باز، روش CC، روش CHR، انتگرال جمع‌شونده، سیستم‌های با تأخیر کنترل‌کننده PI+D.

- کنترل‌کننده‌های منطقی برنامه‌پذیر PLC، مقدمات، آشنایی با سخت‌افزار و برنامه‌نویسی، انجام آزمایش در آزمایشگاه PLC (اگر در شرایط کرونا نباشیم!).

#### تمرین‌ها

هم‌زمان با معرفی بخش‌های مختلف درس چندین سری تمرین در طول ترم داده خواهد شد. قسمتی از این تمرینات به فرم پروژه‌های کوچک (*mini project*) کامپیوتری، قابل انجام با نرم‌افزار *MATLAB* خواهد بود. هدف آشنایی بیشتر با روش‌های طراحی، پیاده‌سازی و شبیه‌سازی کنترل‌کننده‌ها و مدل‌ها، با ساختارهای متفاوت کاربردهای گوناگون آن، است.

#### پروژه نهایی

مهم‌ترین قسمت درس و خروجی نهایی آن پروژه‌های تحقیقاتی در زمینه کاربرد کنترلی است. پروژه به‌صورت تک‌نفره و یا حداکثر دوفرهه تعریف و انجام می‌شود. محدودیتی در انتخاب موضوع پروژه وجود ندارد، به‌غیراز آنکه حتماً باید از روش‌ها و موضوعات مطرح شده در درس استفاده شود و سعی کنید از موضوعات جدید و نو بهره بگیرید. تعریف پروژه خود را حتماً با من هماهنگ کنید و آن را به‌صورت یک پیشنهاد پروژه در یک برگ A4 در سه قسمت: ۱- عنوان پروژه ۲- شرح مختصر و نوآوری مدنظر شما ۳- کارهای انجام شده در این زمینه (حداقل ۴ مرجع اصلی خود را ذکر کنید). موضوع پروژه خود را هر چه سریع‌تر انتخاب نموده و به من *mail* بزنید تا دچار کمبود وقت نشوید. (حداکثر زمان تحویل پروژه ۲ هفته بعد از امتحان پایان ترم است)

#### امتحان میان‌ترم و پایان ترم:

امتحان میان‌ترم و پایان ترم به دو بخش تقسیم می‌شود. بخش اول به مباحث تئوری و نظری درس مربوط می‌شود و بخش دوم به‌صورت شبیه‌سازی با کامپیوتر برگزار می‌شود.

#### شیوه ارسال تکالیف

تکالیف و پروژه‌های خود از طریق سامانه VC ارسال کنید.

#### شیوه ارزیابی

تمرینات:	۴۵ %
امتحان میان‌ترم:	۲۰ %
امتحان پایان ترم:	۲۵ %
پروژه نهایی:	۲۰ %
مجموع:	۱۱۰ %!

مراجعه به استاد جهت رفع اشکال درسی: از طریق ایمیل هماهنگی بفرمایید.