

شماره درس ۲۸۵۵۱

نام درس: مکترونیک

نوع و بیشینه واحد: ثابت ۳	نوع درس: نظری
همینا: آزمایشگاه مکترونیک	پیشنیاز: الکترونیک عملی ۱ و ۲
اولین نیمسال ارائه: ۱۳۷۷۲	مقطع: تحصیلات تکمیلی
آخرین ویرایش: ۱۳۹۶۱	گروه: طراحی کاربردی

اهداف: هدف اصلی این درس ارائه اصول و مبانی اولیه طراحی و پیاده سازی سیستمهای مکترونیک متشکل از زیر سیستمهای مکانیکی مجهز به عملگرها، حسگرها، مدارهای واسط و ریزپردازنده جهت کنترل هوشمند عملکرد چنین سیستمهایی می باشد. با توجه به پیش زمینه اولیه دانشجویان تحصیلات تکمیلی که این درس را اخذ می نمایند (دانشجویان با مدرک کارشناسی در رشته مهندسی مکانیک) تاکید درس بیشتر بر روی جنبه های الکتریکی، الکترونیک و کنترلی خواهد بود.

سرفصلها:

- **مقدمات:** تاریخچه، اهمیت و موارد کاربرد مکترونیک در صنعت شامل طراحی محصول و اتوماسیون تولیدی
- **عملگرهای الکترومغناطیسی:** اصول عملکرد، روابط حاکم و منحنی مشخصه سولنوئیدها، موتورهای DC مغناطیس دائم و موتورهای پله ای (رلوکتانس متغیر، مغناطیس دائم و هیبرید)، روش انتخاب عملگر و گیربکس (actuator-sizing) بر اساس منحنی مشخصه جابجایی-نیرو (برای سولنوئیدها) و منحنی مشخصه سرعت-گشتاور (برای موتورهای DC و پله ای)
- **مدارهای درایو موتورهای پله ای و DC جاروبک دار:** تحریک تمام پله، نیم پله و تحریک میکرواستپ، تحریک دوقطبی و تک قطبی (unipolar/bipolar) برای موتورهای پله ای، تقویت کننده قدرت کلاس B و کلاس AB، کنترل ولتاژ و کنترل جریان، اصول طراحی مدارهای قدرت سوئیچینگ و مدارهای کنترل تک ربعی، دو ربعی و چهار ربعی، استفاده از L298 و آی سی های مشابه و میکرو کنترلر برای کنترل عملکرد موتورهای پله ای و DC
- **کنترل دیجیتال:** اصول نمونه برداری از سیگنالهای آنالوگ، فرکانس نایکویست، تبدیل Z و تبدیل معکوس Z، تابع تبدیل پالس برای سیستمهای دیجیتال، روشهای گسسته سازی مبتنی بر تفاضل رو به جلو و رو به عقب، نگاشت تاستین، روش پری وارپ، روش نگاشت قطب و صفر و روش معادل ZOH، طراحی کنترلرهای پیش فاز و پس فاز در صفحه Z، تحلیل فرکانسی سیستمهای کنترلی دیجیتال
- **عملگرهای پیزو الکتریک:** مقدمه ای بر مواد هوشمند، پدیده پیزو و معکوس پیزو، خواص مکانیکی، الکتریکی و الکترومکانیکی مواد پیزوالکتریک، مدلهای ۴ گانه شارژ-کرنش، شارژ-تنش و ولتاژ-کرنش و ولتاژ-تنش، اثرات شرایط مرزی الکتریکی بر خواص مکانیکی و شرایط مرزی مکانیکی بر خواص الکتریکی، مدل ارتوتروپیک ۱۷ پارامتری مواد پیزوالکتریک، مد عملکردی ۳-۳، پیزواستکها، روابط حاکم و منحنیهای مشخصه، مد عملکردی ۱-۳، بایمورفها، روابط حاکم و منحنی های مشخصه

مراجع:

1. Stepping Motors and Their Microprocessor Controls, Takashi Kenjo
2. Mechatronics - An Integrated Approach, C. W. de Silva, CRC Press
3. Power Electronics : Circuit , Devices and applications, M.H. Rashid
4. Discrete Time Control Systems, K. Ogata, Prentice Hall
5. Micromechatronics: Modeling, Analysis and Design, Giucuitiu, Lyshevski