

هدف: در این درس دانشجویان ضمن آشنایی و مروری بر انواع مسائل کنترل بهینه با مفاهیمی چون تابعی معیار و ارزشیابی عملکرد برای مسائل حداقل زمان، کنترل وضعیت نهایی، کنترل حداقل تلاش، مسائل تعقیب، مسائل تنظیم کننده ها آشنا می شوند. برنامه ریزی پویا، اصل بهینگی بلمن، معادله هامیلتون-ژاکوبی-بلمن مورد مطالعه قرار گرفته و کنترل کننده بهینه غیرخطی و خطی زمان گسسته و پیوسته در حالات نهایی آزاد و حالت نهایی مشخص بر اساس معادلات ریکاتی بحث می شود. سیستمهای ردیاب (مسائل سرو، مسائل ردیابی، مسائل ردیابی خروجی یک مدل)، رگولاتور با تابعی مشخص از حالت نهایی و نیز معادلات فیلتر کالمن با ایده ضرب کننده های لاگرانژ بدست می آید. برای تمامی قسمتهای درس شبیه سازیهای متنوع در نظر گرفته شده است تا انتقال مفاهیم طرح شده در درس را آسان سازد.

سرفصل مطالب درس: مبانی ریاضیات لازمه، مقدمه و آشنایی با اهداف درس، مسئله کنترل بهینه، تابعی معیار و ارزشیابی عملکرد برای مسائل حداقل زمان، کنترل وضعیت نهایی، کنترل حداقل تلاش، مسائل تعقیب، مسائل تنظیم کننده ها، برنامه ریزی پویا، اصل بهینگی بلمن، معادله هامیلتون-ژاکوبی-بلمن، بهینه سازی استاتیکی بدون قید و با وجود قید، ضرب کننده های لاگرانژ، شاخص عملکرد دو مجذوری، کنترل کننده بهینه غیرخطی زمان گسسته، هامیلتونین، تنظیم کننده بهینه خطی زمان گسسته، معادله ریکاتی زمان گسسته، حالت نهایی آزاد، حالت نهایی مشخص، کنترل بهینه حالت دائم، فیدبک زیر بهینه، معادله جبری ریکاتی، سیستم هامیلتونین، قضایای مربوط به شرایط وجود و یکتایی جواب معادله ریکاتی، حل تحلیلی معادله ریکاتی، کنترل بهینه در حوزه فرکانس، کنترل بهینه سیستمهای زمان پیوسته در حالت کلی، فیدبک حالت و کنترل بهینه، حالت نهایی آزاد، حالت نهایی مشخص، کنترل بهینه سیستمهای خطی زمان پیوسته در حالت کلی با معیار دو مجذوری، معادله ریکاتی پیوسته، فیدبک حالت و کنترل بهینه، حالت نهایی آزاد، حالت نهایی مشخص، سیستمهای ردیاب (مسائل سرو، مسائل ردیابی، مسائل ردیابی خروجی یک مدل)، رگولاتور با تابعی مشخص از حالت نهایی، معادلات کنترل بهینه با وجود کنترل آشفتگی، تخمین زن، تخمین بهینه، فیلتر کالمن.

منابع:

- [1] Optimal Control, F. L. Lewis, D. Vrabie, V. L. Syrmos, 3rd Edition, John Wiley and Sons, 2012
- [2] مقدمه ای بر تئوری کنترل بهینه، تألیف دی. ای. کرک، ترجمه دکتر سید کمال الدین نیکروش، 1369.
- [3] Optimal Control Theory, An Introduction, D. E. Kirk, Prentice-Hall, 1970
- [4] Optimal Control, Linear Quadratic Methods, B. D. O. Anderson and J. B. Moore, 1987
- [5] Applied Optimal Control, A. E. Bryson and Y. C. Ho, Hemisphere, 1975
- [6] Linear Optimal Control Systems, H. Kwakernaak, S. Sivan, Wiley, 1972
- [7] Selected Papers.