

شماره درس: ۲۸۶۲۷

نام درس: تئوری کنترل تصادفی

نوع و بیشینه واحد: ثابت ۳	نوع درس: نظری
همینا: ندارد.	پیشنیاز: کنترل پیشرفته
اولین نیمسال ارائه: ۱۳۸۸۱	مقطع: تحصیلات تکمیلی
آخرین ویرایش: -	گروه: طراحی کاربردی

اهداف: هدف از این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم و کاربردهای کنترل تصادفی می‌باشد. در ابتدای درس مروری بر ابزارهای تحلیلی مورد نیاز و مفاهیم پایه حسابان و معادلات دیفرانسیل تصادفی می‌شود. سپس با تحلیل سیستم‌های تصادفی بیان شده به فرم تابع تبدیل به دو فرم گسسته زمان و پیوسته زمان آشنا میشوند. بعد از آن کنترل سیستم‌های دینامیکی خطی تصادفی گسسته زمان و پیوسته زمان بیان شده به فرم فضای حالت مورد مطالعه قرار می‌گیرد. همچنین تئوری تخمین، فیلترهای کالمن و کالمن-بوکی نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد.

سرفصلها:

- مقدمه ای بر کنترل تصادفی و کاربرد (۰,۵ ساعت)
- آشنایی با فرآیندهای تصادفی، (۶ ساعت)
 - مفاهیم ابتدایی آمار و احتمال، فرایند تصادفی، برخی فرآیندهای تصادفی ویژه (نرمال، مارکوف، پایا، پایای ضعیف، ارگودیک، گام برداری (گام مستقل و پایا و متعامد))، تابع متوسط، کوواریانس، توزیع و چگالی طیف، نویز سفید، فرآیند وینر، آنالیز فرآیندهای تصادفی، حدهای احتمالی، پیوستگی، مشتق پذیری و انتگرال فرآیندهای تصادفی
- مدل حالت برای سیستم‌های تصادفی (۷,۵ ساعت)
 - سیستم‌های تصادفی گسسته زمان، پاسخ سیستم‌های تصادفی گسسته زمان خطی، سیستم‌های تصادفی پیوسته زمان، انتگرال - های تصادفی، معادلات دیفرانسیل تصادفی، پاسخ سیستم‌های تصادفی پیوسته زمان خطی، سیستم‌های تصادفی غیرخطی، حسابان تصادفی، مشتق ایتو، نمونه برداری و گسسته سازی سیستم‌های تصادفی پیوسته زمان خطی
- آنالیز سیستم‌های بیان شده به فرم تابع تبدیل با ورودی تصادفی (۴,۵ ساعت)
 - سیستم‌های تصادفی خطی بیان شده به فرم تابع تبدیل، قضیه تجزیه طیف برای فرآیندهای گسسته زمان پایا، سیستم‌های تصادفی خطی بیان شده به فرم تابع تبدیل، قضیه تجزیه طیف برای فرآیندهای پیوسته زمان پایا
- بهینه سازی پارامتری (۴,۵ ساعت)
 - محاسبه تابع هزینه برای سیستم‌های گسسته زمان، محاسبه تابع هزینه برای سیستم‌های پیوسته زمان، بازسازی متغیرهای حالت برای سیستم‌های خطی گسسته زمان (فیلتر خطی تصادفی)، بازسازی متغیرهای حالت برای سیستم‌های خطی پیوسته زمان (فیلتر خطی تصادفی)
- راهبرد کمینه سازی واریانس (۴ ساعت)
 - تخمین تک گامی و چندگامی برای سیستم‌های گسسته زمان بیان شده به فرم تابع تبدیل، کنترل کمینه واریانس برای سیستم‌های گسسته زمان بیان شده به فرم تابع تبدیل
- تخمین و تئوری فیلترینگ (۹ ساعت)
 - فرمولاسیون کلی مساله تخمین برای بردارهای تصادفی، تخمین در سیستم‌های خطی زمان گسسته (فیلتر کالمن)، تخمین در سیستم‌های خطی پیوسته زمان (فیلتر کالمن-بوکی)، مساله پیش بینی های، مساله هموار سازی، فیلتر کالمن تعمیم یافته (EKF)، فیلتر کالمن بی اثر (UKF)
- تئوری کنترل تصادفی خطی (۹ ساعت)
 - کنترل سیستم‌های گسسته زمان در حالت اندازه گیری کامل متغیرهای حالت، کنترل سیستم‌های گسسته زمان در حالت اندازه گیری غیرکامل متغیرهای حالت (LQG)، کنترل سیستم‌های پیوسته زمان

مراجع:

- 1- K. J. Astrom, Introduction to stochastic control theory, Dover Publications; 56.52 edition (January 6, 2006)
- 2- B. D. Anderson, J. B. Moore, Optimal filtering, Dover Publications (January 5, 2005)