

## کنترل پیشرفته I

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

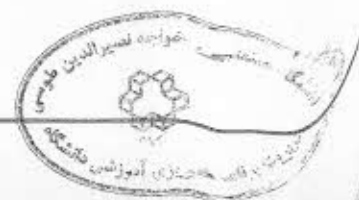
پیشنیاز:

سرفصل دروس: (۵۱ ساعت)

زمان به ساعت

سرفصل دروس

۸	۱- سیستمهای دینامیکی پیوسته و رفتار آنها: تعاریف و اصطلاحات، فضای حالت و متغیرهای حالت سیستم های دینامیکی، معادلات حالت سیستمهای یک ورودی - یک خروجی (SISO) و چند ورودی - چند خروجی (MIMO) در سیستمهای خطی و غیرخطی، تابع تبدیل در سیستمهای خطی MIMO, SISO، فرم کانونیکال کنترل پذیر، فرم کانونیکال مشاهده پذیر، فرم قطری (جردن)، فرم کانونیکال بهبود یافته، حل معادلات حالت متغیر با زمان، محاسبه ماتریس انتقال از روشهای تبدیل معکوس و قطری کردن، مفهوم مقادیر ویژه و بردارهای ویژه در معادله $\dot{X} = AX$ ، مسیر حرکت در سیستمهای خطی و غیرخطی، روش ایزوکلاین، حل معادلات حالت متغیر با زمان، نمایش ترسیمی سیستمهای دینامیکی به صورت دیاگرام جعبه ای و دیاگرام جریانی.
۶	۲- سیستمهای دینامیکی گسسته و رفتار آنها: معادلات حالت سیستمهای گسسته، تعیین مدل گسسته زمانی از سیستم پیوسته زمانی، حل معادلات حالت سیستمهای گسسته، تبدیل $Z$ ، قضایای مقدار اولیه و مقدار نهایی، نمایش ترسیمی گسسته در میدان زمان و میدان $Z$ ، ارتباط تبدیل $Z$ و تبدیل لاپلاس، تعیین تابع تبدیل میدان $Z$ از تابع تبدیل میدان لاپلاس، مقایسه عکس العمل سیستم پیوسته با سیستم گسسته.
۴	۳- مدل فضای حالت سیستمهای مهندسی (سیستمهای انرژی دار): روش باندگراف، سیستمهای یکراهه، دو راهه، تراندیوسرها، ترانسفوررها و جایرتورها، تعیین معادلات حالت از گراف خطی، معادلات حالت برای سیستمهای دارای تراندیوسرهای ایده آل.
۶	۴- پایداری: تعریف پایداری لیپانوف، پایداری ورودی - خروجی، تابع مثبت (منفی) معین، مثبت (منفی) نیمه معین، توابع مربعی، تابع لیپانوف، قضایای مستقیم پایداری و پایداری مجانبی لیپانوف، قضیه ناپایداری لیپانوف و عکس آن، پایداری سیستمهای خطی پیوسته، معادله لیپانوف در سیستمهای خطی پیوسته و شرط لازم و کافی پایداری، پایداری سیستم های خطی گسسته، معادله لیپانوف در سیستمهای خطی گسسته، تعیین پایداری سیستم های گسسته از روش Routh و روش Juri، تعمیم قضیه پایداری نایکوئیست به سیستمهای گسسته زمانی.



۶	<p>۵- کنترل پذیری و مشاهده پذیری: تعریف کنترل پذیری و مشاهده پذیری، مثالهای سیستم کنترل پذیر و مشاهده پذیر.</p> <p>کنترل پذیری سیستمهای گسسته: حالت نامتغیر با زمان، قضیه کنترل پذیری، گرامیان کنترل پذیری، ماتریس کنترل پذیری، درجه کنترل پذیری، تعیین گرامیان کنترل پذیری از معادله لیاپانوف سیستمهای خطی گسسته، حالت متغیر با زمان، قضیه کنترل پذیری در حالت متغیر با زمان.</p> <p>مشاهده پذیری سیستمهای گسسته: حالت نا متغیر با زمان، قضیه مشاهده پذیری، گرامیان مشاهده پذیری، ماتریس مشاهده پذیری، حالت متغیر با زمان، قضیه مشاهده پذیری در حالت متغیر با زمان.</p> <p>کنترل پذیری سیستمهای پیوسته: تعاریف و قضایا در سیستمهای متغیر با زمان و در سیستمهای نامتغیر با زمان.</p> <p>مشاهده پذیری سیستمهای پیوسته: تعاریف و قضایا در سیستمهای متغیر با زمان و در سیستمهای نامتغیر با زمان.</p> <p>تجزیه مقادیر تکین، Singular Value Decomposition مفهوم هندسی مقادیر تکین، فرم کانونیکال کالمن (تجزیه کانونیکال)، تعریف پایدار پذیری، تعریف تعقیب پذیری.</p>
۶	<p>۶- طراحی سیستم کنترلی فیدبک خطی: فیدبک حالت و تعیین مقادیر ویژه، خواص دینامیکی سیستمهای مدار بسته، نمایش سیستم در فرم کانونیکال کنترل پذیر، تبدیل به فرم کانونیکال کنترل پذیر، پایدار پذیری، تعیین مقادیر ویژه در سیستمهای چند ورودی.</p>
۶	<p>۷- مشاهده گرهای حالت: مشاهده گرهای مدار باز، مشاهده گر لوین برگر (مشاهده گدار بسته)، مشاهده گرهای کامل حالت در سیستمهای پیوسته و گسسته زمانی، مشاهده گرهای سیستمهای گسسته با پیش بینی، کنترل فیدبک حالت با مشاهده گر، مشاهده گر با رسته کاهش یافته.</p>
۹	<p>۸- مساله کنترل بهینه مربعی خطی: بیان مساله در سیستمهای پیوسته زمانی، حل LQ پیوسته زمانی در فرم فیدبک حالت، معادله دیفرانسیل ریکاتی، حالت نامتغیر با زمان و معادله جبری ریکاتی، روش محاسبه حل جبری ریکاتی، ماتریس هامیلتونین، بعضی خواص سیستمهای LQ، مقاوم بودن و حد پایداری سیستمهای پیوسته LQ.</p> <p>مراجع و منابع:</p>

1- Modern Control Engineering, k. Ogata, 4 th ed. Prentice Hall, 2001.

2- Modern Control systems, R.C. Dorf and H Bishop, Prentice Hall, 2001.

