|  |
| --- |
| مشخصات درس: |
| ریاضیات مهندسی پیشرفته (برای مهندسی کنترل) |
| پيشنياز: |
| ریاضیات پایه ، معادلات دیفرانسیل |
| هدف درس: |
| در اين درس به يادگيري مطالب رياضي موردنیاز در مهندسي كنترل خواهيم پرداخت. اين مطالب به‌طورکلی در دو بخش دسته‌بندی می‌شوند: بخش اول با عنوان «تحليل تابع گون‌ها» به اين مطلب می‌پردازد كه چطور می‌توانیم خواص سیگنال‌ها و سیستم‌های مورد بحث در مهندسي كنترل را به زبان رياضي بررسي كني؟ تحليل تابع گون‌ها شاخه‌ای از آناليز رياضي است كه به مطالعة توابع رياضي و عملكرد عملگرها بر روي آن توابع و نيز بررسي فضاهاي رياضي مربوط به آن‌ها می‌پردازد. از جملة موضوعات عمدة مورد بحث در اين زمينه، می‌توان به مفاهيم اندازه، فاصله، فضاي برداري، ضرب داخلي، تبديل خطي، فضاي باناخ، و فضاي هيلبرت اشاره داشت. بخش دوم درس در مورد ماتریس‌ها و خواص و ترفندهاي كار با آن‌ها است. بخش دوم درواقع به ‌نوعی جبر خطي پيشرفته با رويكرد استفاده در مهندسي كنترل است. |
|  |
| فصل اول: مقدمه و نظریه مجموعه‌ها |
| * مجموعه‌ها * اعمال مجموعه‌ها * خواص اعمال مجموعه‌ای |
| فصل دوم: فضای فاصله‌دار (فضای متريک) |
| * تابع فاصله * فضای فاصله‌دار يا فضای متريک * مفاهيم قابل تعريف با فاصله |
| فصل سوم: دنبالة كوشي |
| * دنباله كوشي * فضای كامل |
| فصل چهارم: فضای اندازه دار (مجهز به اندازه) |
| * فضای برداری * فضای اندازه دار * خواص تابع اندازه |
| فصل پنجم: عملگرهای خطي |
| * خواص عملگر خطي * اندازه عملگر * پيوستگي * تابع گون‌ها |
| فصل ششم: فضای ضرب داخلي |
| * فضای ضرب داخلی * ارتباط ضرب داخلي با فاصله و اندازه * فضای هيلبرت |
| فصل هفتم: مقدمه‌ای بر نظريه تقريب |
| * تجزيه فضا يا نمايش فضا با زيرفضاها * مجموعه و پايه يكامتعامد * فرايند گرام اشميت |
| فصل هشتم: قضيه نقطه ثابت و كاربردهايش |
| * نقطه ثابت * نگاشت انقباضي * كاربرد مفهوم نقطه ثابت در حل معادلات غیرخطی و دیفرانسیل و انتگرال  |  | | --- | | **فصل نهم : عملگرهای خاص** |  * عملگر الحاقي * عملگرهای خودالحاق، يكاني و نرمال * نمايش ماتريسي عملگرها  |  | | --- | | **فصل دهم : ماتريس و عمليات ماتريسي** |  * تعاريف اوليه * عمليات ماتریس‌ها  |  | | --- | | **فصل یازدهم : مقادير ويژه و بردارهای ويژه** |  * مقادير ويژه و بردارهای ويژه چپ و راست * قضيه كيلي هاميلتون * بردارهای ويژه تعمیم‌یافته * استقلال بردارهای ويژه و قطری سازی |
| **فصل دوازدهم : مطالب تكميلي** |
| * تابع يک ماتريس * اندازه ماتريس * شبه معكوس يک ماتريس و خواص آن |
| فصل سیزدهم : نابرابری‌های ماتريس خطي |
| * آشنايي با مفاهيم LMIو انگيزش * برخي خواص LMI * شگردهای حل مسئله با LMI * نرم‌افزارهای كار با LMI |
| سیستم ارزیابی: |
| * تمرین‌ها 20% * آزمونک‌ها 30% * آزمون میانی 20% * آزمون پایانی 30% |
| مراجع درس: |
| * ***Kreyszig, Introductory functional analysis with applications, 1978. “*** * ***Carl D. Meyer, Matrix Analysis & Applied Linear Algebra, 2004. “*** * ***Poznyak, Advanced Mathematical Tools for Automatic Control Engineers, 2008.*** * ***Naylor, Sayl, Linear Operator Theory, 1982.*** * ***M. Vidyasagar, Nonlinear System Analysis, Prentice-Hall, 1993.*** * ***Gilbert Strang, Linear Algebra and its Applications, 1998.*** |
|  |