



SF2832 Matematisk systemteori 7,5 hp

Mathematical Systems Theory

Fastställande

Kursplan för SF2832 gäller från och med HT15

Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Matematik

Särskild behörighet

Allmänt:

150 hp inklusive 28 hp inom matematik och 6 hp inom matematisk statistik. Engelska B.

Mer precist för KTH-studenter:

Avklarade kurser i en- och flervariabelanalys, linjär algebra, differentialekvationer, matematisk statistik, numerisk analys. En avklarad kurs i reglerteknik är en fördel.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Kursen ger en introduktion till den matematiska systemteorin. Ämnet behandlar de matematiska aspekterna av modern reglerteknik med tillämpningar inom flyg och rymdsystem, elektrotekniska system, signalbehandling och många andra områden. Kursen ger en systematisk förståelse av linjära dynamiska system vilket är användbart inom många tillämpningsområden och en nödvändig förutsättning för högre studier inom reglerteori och signalbehandling.

Kursens **övergripande mål** är att studenten ska behärska de grundläggande begreppen inom den matematiska teorin för linjära system, samt kunna tillämpa dessa kunskaper vid problemlösning.

Mätbara mål:

För att bli godkänt i kursen ska studenten kunna följande:

- Analysera tillståndmodeller med avseende på minimalitet, observerbarhet samt styrbarhet.
- Förklara relationen mellan insignal-utsignalmodeller och tillståndsm modeller för linjära system samt härleda sådana modeller från grundläggande fysikaliska samband.
- Härleda en minimal tillståndsm modell med Kalmandekomposition.
- Använda algebraiska designmetoder för syntes av tillståndsåterkoppling och tillståndsobservatorer samt analysera egenskaperna för det slutna systemet som erhålls då tillståndsåterkoppling kombineras med en observerare.
- Tillämpa linjärvadratisk metoder för härleda optimal tillståndsåterkoppling.
- Konstruera Kalmanfilter för optimal estimering av tillståndet hos ett linjärt system som påverkas av stokastiska störningar.
- Lösa matris-Riccati-ekvationen som uppstår vid optimal styrning samt Kalmanfiltrering.
- Tillämpa kursens metoder på enkla problem samt att använda Matlabs funktioner för att numeriskt lösa mer realistiska problem.

För att uppnå högsta betyg ska studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera kursens metoder och tillämpa dem på mer komplexa problem.
- Förklara de matematiska metoderna som används i kursen och använda dem för att härleda lösningar till variationer av kursens problemställningar.
- Fullständigt lösa enkla men realistiska designproblem med kursens metoder. Detta inkluderar modellering, design, samt validering av design.

Kursinnehåll

Linjära styrsystem, system av linjära differentialekvationer, observerbarhet, styrbarhet, stabilitet, minimalitet, realisationsteori, återkoppling, polplacering och observerare.

Linjärvadratisk styrteori, matris-Riccati-ekvationen, algebraiska Riccati-ekvationen. Kalmanfiltrering.

Kurslitteratur

Kompendier från institutionen, främst Lindquist & Sand: An introduction to mathematical systems theory.

Examination

- TENA - Tentamen, 7,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Övriga krav för slutbetyg

En skriftlig tentamen (TENA; 7,5 hp).
Datorlaborationer ger bonus till tentamen.

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.