



Kursplan för läsåret 2011/2012  
(Genererad 2011-08-31.)

---

## FLERVARIABEL REGLERING

### Multivariable Control

FRTN10

**Antal högskolepoäng:** 7,5. **Betygsskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå). **Huvudområde:** Teknik. **Undervisningsspråk:** Kursen ges på begäran på engelska. **Överlappar följande kurs/kurser:** FRT020. **Valfri för:** C4, C4ssr, D4, D4ssr, E4, E4ra, E4ssr, F4, F4ssr, I4, I4pvs, Pi4, Pi4ssr. **Kursansvarig:** Docent Anders Robertsson, anders.robertsson@control.lth.se och Professor Karl-Erik Årzén, karl-erik.arzen@control.lth.se, Reglerteknik. **Förutsatta förkunskaper:** FRT010 Reglerteknik AK. **Kan ställas in:** Vid mindre än 10 anmälda. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen (5 tim), tre laborationer. Vid färre än fem anmälda kan en muntlig tentamen ges. **Övrigt:** Kursen får ej förekomma i examen tillsammans med FRT020. **Hemsida:** <http://www.control.lth.se/course/FRTN10/>.

### Syfte

Att ge kunskap om de grundläggande principerna för reglering av system med flera insignaler och utsignaler. Kursen skall ge insikt om vilka fundamentala begränsningar som finns och hur man kan använda matematisk optimering som ett designverktyg. Kursen behandlar linjära tidskontinuerliga system.

### Mål

#### *Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna definiera och förklara grundläggande begrepp för system med flera in- och utsignaler.
- kunna översätta och ändamålsenligt välja mellan olika flervariabla systembeskrivningar, särskilt transientsvar, överföringsmatriser och tillståndsbeskrivningar.
- kunna härleda egenskaper hos sammankopplade system från egenskaper hos ingående delmodeller samt att karaktärisera och kvantifiera de olika delsystemens betydelse för helheten.
- kunna formulera villkor på in- och utsignaler till ett reglersystem och relatera dem till villkor på matriserna som beskriver systemet.
- kunna analysera hur processegenskaper sätter gränser för vilka reglertekniska prestanda som går att uppnå

#### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- självständigt kunna formulera tekniska specifikationer utifrån en förståelse för hur ett reglersystem ska användas och samverka med omgivande miljö
- kunna välja designmetod och modellstruktur samt översätta specifikationer till matematiska optimeringsproblem
- från resultatet av numeriska beräkningar kunna dra slutsatser om rimlighet i modell och specifikationer, samt konsekvenser för systemets samverkan med omgivande miljö

*Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

- förstå samband och begränsningar då förenklade modeller används för att beskriva en komplex och dynamisk verklighet
- visa förmåga till lagarbete och samverkan i grupp vid laborationer.

### **Innehåll**

Helhetsbild av designprocessen, signalstorlek, förstärkning, stabilitet, känslighet, robusthet, lågförstärkningssatsen, överföringsmatris, överföringsoperator, flervariabla nollställen, icke-minfas-system, störningsmodeller i tidsplanet och frekvensplanet, specifikationer i frekvensplanet, fundamentala begränsningar och målkonflikter, regulatorstrukturer, Youla-parametriseringen, konvexa specifikationer, linjär-kvadratisk optimering av tillståndsåterkoppling och Kalmanfilter, syntes via matrisolikheter.

### **Litteratur**

Torkel Glad, Lennart Ljung: Reglerteori - Flervariabla och olinjära metoder, Studentlitteratur, Lund, eller engelsk översättning

Control Theory: Multivariable and Nonlinear Methods, Taylor & Francis, 2000, ISBN 0748408789

Kompendium med kompletterande föreläsningar och övningar.