LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för läsåret 2010/2011
(Genererad 2010-06-28.)

SYSTEMTEKNIK FRT110

Systems Engineering

Antal högskolepoäng: 6. **Betygsskala:** TH. **Nivå:** G2 (Grundnivå, fördjupad). **Huvudområde:** Teknik. **Undervisningsspråk:** Kursen ges på svenska. **Överlappar följande kurs/kurser:** FRT010 och FRT081. **Obligatorisk för:** W3. **Valfri för:** RH4. **Kursansvarig:** Dr Anton Cervin, anton.cervin@control.lth.se och Professor Karl-Erik Årzén, karl-erik.arzen@control.lth.se, Inst f reglerteknik. **Förutsatta förkunskaper:** FMA430 Flerdimensionell analys, FAFA20 Energi- och miljöfysik, Matlab. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen (5 tim), laborationer och inlämningsuppgifter. **Övrigt:** Får inte förekomma i examen tillsammans med FRT010 eller FRT081. **Hemsida:** http://www.control.lth.se/course/FRT110/.

Syfte

Kursens syfte är att ge en överblick av systemtekniken och speciellt reglerteknik, dess begreppsbildningar, arbetsmetoder och tillämpningsområden. Kursen fördjupar även färdigheten i att använda datorbaserad analys och simulering.

Reglertekniken har en stor betydelse inom vitt skilda delar av samhället. I tidigare kurser har studenterna lärt sig att modellera och förstå hur ett system beter sig. Syftet med kursen i Systemteknik är att lära studenterna hur man kan få ett system att operera pålitligare, miljövänligare, med mer precision, eller mer ekonomiskt, trots störningar i systemets omgivning. Ordet system får här tas mycket allmänt. Det kan t.ex. vara ett atomkraftsmikroskop eller ett vattenreningsverk. Syftet med kursen är att lära studenterna ett systemtekniskt tankesätt som de kan ha nytta utav i arbetslivet oavsett vilket det exakta tillämpningsområdet blir.

Mål

Kunskap och förståelse
För godkänd kurs skall studenten

- förstå vad ett linjärt, tidsinvariant, dynamiskt system är.
- kunna begripa grundläggande reglertekniska begrepp.
- förstå att ett dynamiskt system kan modelleras med hjälp utav olika matematiska modeller så som transientsvar, överföringsfunktioner, differentialekvationer på tillståndsform eller in-ut-signalsform, samt frekvenssvar beskrivna med Bode eller Nyquist-diagram.

- ha kunskap om de begrepp som beskriver uppförandet hos ett dynamiskt system så som stabilitet och stationära egenskaper.
- ha kunskap om de vanligast förekommande regulatorerna och dess matematiska uppbyggnad.
- ha en förståelse för olika regulatorstrukturer, samt kunskap om dess för- och nackdelar.

Färdighet och förmåga
För godkänd kurs skall studenten

- kunna använda sig utav grundläggande reglertekniska begrepp i samtal eller i skrift.
- kunna approximera ett olinjärt dynamiskt system med ett linjärt genom att utföra linjärisering.
- kunna beskriva ett dynamiskt system i form av de olika modellerna; transientsvar, överföringsfunktion, tillståndsmodell, differentialekvationer på in-ut-signalsform eller tillståndsform.
- kunna beräkna samband mellan olika dynamiska modeller.
- kunna analysera dynamiska system och resonera om dess uppförande.
- kunna designa regulatorer och regulatorstrukturer utifrån givna specifikationer.
- kunna använda sig av moderna datorverktyg för reglertekniska uppgifter
- kunna skriva enklare program för sekvensstyrning av en given process.
- kunna utföra mindre försök och experiment på laborationsuppställningar för ta fram fram ett system som uppträder enligt en given specifikation.

Värderingsförmåga och förhållningssätt
För godkänd kurs skall studenten

- känna sig redo att angripa nya och obekanta reglertekniska problem av mindre karaktär
- kunna kommunicera, på ett fackmässigt sätt, med yrkespersoner som arbetar med reglerteknik.
- visa förmåga till lagarbete och samverkan i grupp vid laborationsdeltagandet och i arbetet med inlämningsuppgift.
- kunna läsa och ge feedback på andras, samt utarbeta egna skriftliga rapporter för inlämningsuppgifterna.

Innehåll
Kursen ger insikt i att använda systemtekniska analysmetoder och dynamiska modeller för återkopplade system. Den ger också verktyg att förverkliga enkla regulatorer.

Viktiga områden är matematiska modeller för enkla reglerkretsar och analys av deras dynamiska uppförande. Datorer används dels för analys och simulering, dels för förverkligande av regulatorer.

Introduktion till transienta förlopp och återkoppling. Grundläggande modellbygge och analys av dynamiska egenskaper hos såväl naturliga system som tekniska processer. Analys av egenskaper hos enkla reglerkretsar. Genomgång av begrepp och verktyg för analys av dynamiska system, t.ex. linjärisering, lösning av differentialekvationer och stabilitet.

I kursen ingår datorövningar och laborationer på verkliga processer.

Kursmoment

- Introduktion

- Modellbygge
- Dynamiska system
- Återkopplade system
- Design PID regulatorn
- Regulatorstrukturer
- Analys i frekvensplanet

Litteratur

Karl Johan Åström & Richard M. Murray: Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers. Princeton University Press, 2008.