



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Processreglering Automatic Process Control

FRTN25, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)

Gäller för: Läsåret 2023/24

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning F/Pi

Beslutsdatum: 2023-04-18

Allmänna uppgifter

Valfri för: B4-pt, K4-p, MBI01

Undervisningsspråk: Kursen ges på engelska

Syfte

Kursen är valbar och riktar sig till studenter på Kemiteknik- och Bioteknikprogrammen i årskurs 4 eller 5. Målet med kursen är att ge en överblick av reglertekniken, dess begreppsbyggnader, arbetsmetoder och tillämpningsområden inom kemitekniken.

Studenterna skall, efter kursen, vara kapabla att formulera och förstå matematiska modeller för dynamiska system, analysera dynamiska system, och skapa/designa regulatorer för dynamiska system. Kursen är indelad i tre moduler; modellering, analys och syntes.

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 Reglerteknik 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 en reaktor, en värmeväxlare, 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 frekvenssvar.
- 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 datorhjälpmedel för regletekniska uppgifter.
- kunna skriva enklare program för sekvensstyrning av en given process.
- kunna utföra mindre försök och experiment på laborationsuppställningar för att plocka fram ett system som uppträder enligt en given specifikation.
- kunna presentera projektresultat på muntlig och skriftlig form.

Värderingsförmåga och förhållningsätt

För godkänd kurs skall studenten

- förstå samband och begränsningar då enkla modeller används för att beskriva komplexa dynamiska system.
- 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 laborationer, inlämningsuppgifter och projektarbete.

Kursinnehåll

Kursen skall ge insikt i att använda och förverkliga enkla regulatorer och automationssystem. Viktiga områden är matematiska modeller för enkla reglerkretsar och analys av dess uppförande. Ett viktigt verktyg är datorer dels för analys och dels för implementering av regulatorer.

Kursmoment

- Introduktion
- Modellbygge

- Dynamiska system
- Återkopplade system
- Design PID regulatorn
- Regulatorstrukturer
- Analys i frekvensplanet
- System med flera in- och utsignaler
- Diskret reglering och sekvensstyrning

I kursen ingår laborationer som ansluter till kursens huvudmoment.

Kursens examination

Betygsskala: TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

Prestationsbedömning: Skriftlig tentamen (5 tim), två laborationer, två inlämningsuppgifter och ett mindre projekt. Vid färre än fem anmälda kan omtentamina ges på muntlig form.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Delmoment

Kod: 0115. **Benämning:** Tentamen.

Antal högskolepoäng: 5,5. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Godkänd tentamen.

Kod: 0215. **Benämning:** Laboration 1.

Antal högskolepoäng: 0,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Godkända förberedelseuppgifter och godkänd genomförd laboration.

Kod: 0315. **Benämning:** Laboration 2.

Antal högskolepoäng: 0,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Godkända förberedelseuppgifter och godkänd genomförd laboration.

Kod: 0415. **Benämning:** Inlämningsuppgift 1.

Antal högskolepoäng: 0. **Betygsskala:** UG.

Kod: 0515. **Benämning:** Inlämningsuppgift 2.

Antal högskolepoäng: 0. **Betygsskala:** UG.

Kod: 0615. **Benämning:** Litet projekt.

Antal högskolepoäng: 1. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Skriftlig rapport och muntlig presentation.

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: FMAA20 Linjär algebra med introduktion till datorhjälpmedel, FMAB65 Endimensionell analys B1, FMAB70 Endimensionell analys B2, FMAB30 Flerdimensionell analys.

Begränsat antal platser: Nej

Kursen överlappar följande kurser: FRT010, FRT110, FRT081

Kurslitteratur

- Systems Engineering and Process Control - Lecture Notes (Kompendium). KFS.
- Exercises in Systems Engineering and Process Control (Kompendium), Reglerteknik, KFS.

Kontaktinfo och övrigt

Studierektor: Björn Olofsson, bjorn.olofsson@control.lth.se

Kursansvarig: Pontus Giselsson, pontus.giselsson@control.lth.se

Hemsida: <http://www.control.lth.se/course/FRTN25>

Övrig information: Får inte förekomma i examen tillsammans med FRTF05, FRT081 eller FRTF10.