



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Reglerteknik, fortsättningskurs Automatic Control, Advanced Course

FRTN55, 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

Huvudområde: Maskininläring, system och reglerteknik.

Obligatorisk för: MMSR2

Valfri för: B5-pt, C4, D4-ssr, E4-ra, F4, F4-r, I4, I4-pvs, K5, M4, N4, Pi4-ssr

Undervisningspråk: Kursen ges på engelska

Syfte

Kursen ger en fördjupning i design av linjära reglersystem med begränsningar. Speciellt fokus ligger på målkonflikter och fundamentala begränsningar, samt hur matematisk optimering kan användas som ett designverktyg, både offline och online. Kursen behandlar både tidskontinuerliga och tidsdiskreta reglersystem.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna översätta och ändamålsenligt välja mellan olika tidskontinuerliga och tidsdiskreta 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 som löses online eller offline.
- från resultatet av numeriska beräkningar kunna dra slutsatser om rimlighet i modell och specifikationer, samt konsekvenser för systemets samverkan med omgivande miljö.

Värderingsförmåga och förhållningsätt

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.

Kursinnehåll

Helhetsbild av designprocessen, stabilitet, känslighet, robusthet, lågförstärkningsatsen, överföringsmatriser, icke-minimumfas-system, störningsmodeller i tidsplanet och frekvensplanet, specifikationer i frekvensplanet, fundamentala begränsningar och målkonflikter, regulatorstrukturer, Youla-parametriseringen och internmodellsreglering, samplade reglersystem, linjär-kvadratisk optimering av tillståndsåterkoppling och Kalmanfilter, modellprediktiv reglering, regulatorsyntes via konvex optimering.

Kursens examination

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

Prestationsbedömning: Skriftlig tentamen (5 tim), tre laborationer, en inlämningsuppgift. 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: 0120. **Benämning:** Tentamen.

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

Kod: 0220. **Benämning:** Laboration 1.

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

Kod: 0320. **Benämning:** Laboration 2.

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

Kod: 0420. **Benämning:** Laboration 3.

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

Kod: 0520. **Benämning:** Inlämningsuppgift.

Antal högskolepoäng: 0,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Godkänd inlämningsuppgift, inlämnad innan deadline.

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: FRTF05 Reglerteknik, allmän kurs eller FRTN25 Processreglering.

Begränsat antal platser: Nej

Kursen överlappar följande kurser: FRT020, FRTN10

Kurslitteratur

- Föreläsningsbilder, övningsmaterial och laborationsmanualer finns tillgängliga på kurshemsidan.
- Lecture Notes in Automatic Control, Advanced Course. Department of Automatic Control, LTH (kompendium).
- Torkel Glad, Lennart Ljung: Control Theory: Multivariable and Nonlinear Methods, Taylor & Francis, 2000, ISBN 0748408789 (bredvidläsning).

Kontaktinfo och övrigt

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

Kursansvarig: Richard Pates, richard.pates@control.lth.se

Hemsida: <http://www.control.lth.se/course/FRTN55>