

Kursplan för

Reglerteknik, allmän kurs Automatic Control, Basic Course

TFRG95, 7.5 högskolepoäng, G2 (Grundnivå, fördjupad)

Gäller för: 2024/25

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning F/Pi

Beslutsdatum: 2024-04-15

Ikraftträdande: 2024-09-16

Allmänna uppgifter

Fördjupning: Grundnivå, har mindre än 60 hp kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

Undervisningsspråk: Kursen ges på engelska

Syfte

Syftet med kursen är att ge kunskap om de grundläggande principerna inom reglertekniken. Kursen skall ge insikt om vad man kan åstadkomma med reglering, vilka möjligheter och begränsningar som finns. Kursen behandlar linjära tidskontinuerliga system.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna definiera grundläggande reglertekniska begrepp.
- kunna linjärisera olinjära dynamiska modeller.
- kunna beräkna samband mellan dynamiska modeller i form av transientsvar, överföringsfunktioner, differentialekvationer på tillståndsform samt frekvenssvar beskrivna med Bode- eller Nyquistdiagram.
- kunna analysera dynamiska system med avseende på stabilitet, robusthet, stationära egenskaper samt styrbarhet och observerbarhet.
- kunna beräkna implementerbara regulatorer genom diskretisering av analog regulatorer.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna designa regulatorer utgående från givna specifikationer på robusthet och snabbhet utgående från modeller i form av tillståndsbeskrivning, överföringsfunktion, Bodediagram eller Nyquistdiagram.
- kunna designa regulatorer baserade på kaskadkoppling, framkoppling och dödtidskompensering.
- kunna utvärdera regulatorer via analys av transient- och frekvenssvar, samt via laborationer på verkliga processer.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

- förstå samband och begränsningar då enkla modeller används för att beskriva komplexa dynamiska system.
- visa förmåga till lagarbete och samverkan i grupp vid laborationer.

Kursinnehåll

Inledning. Översikt av reglerteknikens problemställningar och arbetsmetoder. Beskrivning av dynamiska system med hjälp av tidsinvarianta ordinära differentialekvationer, överföringsfunktion, frekvenskurvor, Bode- och Nyquistdiagram. Samband mellan olika representationer. Styrbarhet och observerbarhet. Analys av återkopplade system. Förmågan hos reglersystem att reproducera insignaler och eliminera inverkan av störningar. Stabilitet. Översikt av metoder för stabilitetsundersökning: rotortmetoden och Nyquistkriteriet. Praktisk stabilitet. Fas- och amplitudmarginal. Syntes och implementation av reglersystem. Specifikationer. Reglerprinciper och regulatorstrukturer: PID-regulatorn, kaskadreglering, framkoppling. Syntes av system med given överföringsfunktion: polplacering genom tillståndsåterkoppling och utsignalåterkoppling. Rekonstruktion med Kalmanfilter. Kompensering enligt Nyquist och Bode. Dödtidskompensering. Exempel på tillämpningar.

Kursens examination

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

Prestationsbedömning: Skriftlig tentamen (5 tim), tre laborationer. 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.

Moduler

Kod: 0122. **Benämning:** Tentamen.

Antal högskolepoäng: 6.0. **Betygsskala:** TH - (U, 3, 4, 5). **Prestationsbedömning:** Godkänd tentamen.

Kod: 0222. **Benämning:** Laboration 1.

Antal högskolepoäng: 0.5. **Betygsskala:** UG - (U, G). **Prestationsbedömning:** Godkända förberedelseuppgifter samt godkänd genomförd laboration.

Kod: 0322. **Benämning:** Laboration 2.

Antal högskolepoäng: 0.5. **Betygsskala:** UG - (U, G). **Prestationsbedömning:** Godkända förberedelseuppgifter samt godkänd genomförd laboration.

Kod: 0422. **Benämning:** Laboration 3.

Antal högskolepoäng: 0.5. **Betygsskala:** UG - (U, G). **Prestationsbedömning:** Godkända förberedelseuppgifter samt godkänd genomförd laboration.

Antagningsuppgifter

Förkunskapskrav:

- Avslutade kurser motsvarande FMAB65 Endimensionell analys B1, FMAB70 Endimensionell analys B2, FMAB30 Flerdimensionell analys och FMAB20 Linjär algebra.

Begränsat antal platser: Nej

Kursen överlappar följande kurser: FRTF05 FRT010

Kurslitteratur

- Glad T, Ljung L: Reglerteknik – grundläggande teori, Studentlitteratur, 2006 eller.
- Åström KJ, Murray RM: Feedback systems, Princeton 2008.
- Kompendium i Reglerteknik AK - Föreläsningar, Hägglund, T.
- Exempelsamling (komp.). Formelsamling (komp.). Laborations PM (komp).

Kontaktinfo

Kursansvarig: Bo Bernhardsson, bo.bernhardsson@control.lth.se

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

Hemsida: <https://www.control.lth.se/course/FRTF05>