

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

OLINJÄR REGLERING OCH SERVOSYSTEM

FRTN05

Non-Linear Control and Servo Systems

Antal högskolepoäng: 7,5. **Betygsskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå). **Huvudområde:** Teknik. **Undervisningsspråk:** Kursen ges på begäran på engelska. **Överlappar följande kurs/kurser:** FRT075. **Valfri för:** D4, E4, E4ra, E4ssr, F4, F4ssr, I4, M4me, Pi4, Pi4ssr. **Kursansvarig:** Docent Anders Robertsson, Anders.Robertsson@control.lth.se och Professor Rolf Johansson, Rolf.Johansson@control.lth.se, Inst f 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 anmälningar kan en muntlig tentamen ges. **Hemsida:** <http://www.control.lth.se/course/FRTN05/>.

Syfte

Syftet med kursen är att lära sig känna igen viktiga olinjära reglerproblem, att behärska de viktigaste analysmetoderna för olinjära system samt att använda några praktiska verktyg för olinjär design.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna definiera grundläggande reglertekniska stabilitetsbegrepp
- ha insikt i grundläggande skillnader mellan olinjära och linjära dynamiska system
- kunna linjärisera olinjära dynamiska modeller kring jämviktspunkter och trajektorier
- kunna analysera inverkan av vanliga olinjäriteter i reglerkretsar (mätning, glapp, dödzon mm) samt hur man reglertekniskt skall kunna hantera dessa
- förstå stabilitetsanalys såsom Lyapunov teori, lågförstärkningssats och cirkelkriteriet och hur den tillämpas i reglerdesign

- kunna översiktligt redogöra för moderna riktningar inom olinjär reglering

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna matematiskt modellera och simulera enklare olinjära system.
- kunna analysera gränssvängningar med avseende på kvantitativa och kvalitativa egenskaper
- kunna designa regulatorer för enklare olinjära system utifrån modellbaserad olinjär reglering och relååterkopplade system
- kunna lösa enklare optimeringsproblem och tolka lösningar i form av framkopplings- resp återkopplingslösningar
- praktiskt kunna tillämpa reglerdesign för verkliga olinjära processer under laborationer.
- kunna använda datorhjälpmedel för simulering och analys av olinjära system

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

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

Innehåll

Alla verkliga reglersystem är olinjära. Ibland duger de linjära metoder som presenteras i våra andra kurser för att analysera och konstruera reglersystem även för olinjära processer men ofta kan man få bättre prestanda och större förståelse för systemet om man använder olinjära metoder. Kursen beskriver de vanligaste situationerna man ställs inför i praktiken samt de mest användbara metoderna.

Laborationer

Beskrivande funktionsanalys och regulatordesign med dödzonkompensering på en lufttrottel för bilmotorer.

Energibaserad design av uppsving för en inverterad pendel.

Trajektoriegenerering via optimal regleringsansats för pendel på vagn.

Föreläsningssinnehåll

Olinjära fenomen. Matematisk modellering av olinjära system.

Jämviktspunkter. Linjärisering kring jämviktspunkter och

trajektorier, Fasplansanalys, Stabilitetsteori omfattande

Lyapunovmetoder, cirkelkriteriet, lågförstärkningsatsen samt

passivitet, Datorhjälpmedel för simulering och analys, effekter av mättning, friktion, glapp och kvantisering i reglerkretsar,

Beskrivande funktioner för analys av gränssvängningar,

Högförstärkningsmetoder och relååterkoppling, optimal reglering

samt olinjära syntes- och designmetoder.

Litteratur

Fastställs senast 1 mån innan kursstart och tillkännages på kursens hemsida: www.control.lth.se/course/FRTN05/