Reglerteknik

Programkurs

8 hp

Automatic Control

TSRT91

Gäller från: 2017 VT

Fastställd av
Programnämnden för data- och medieteknik, DM

Fastställandedatum
2017-01-25

Ersätts av
TSRT19

Huvudområde
Elektroteknik

Utbildningsnivå
Grundnivå

Fördjupningsnivå
G2X

Kursen ges för
- Civilingenjör i informationsteknologi

Förkunskapskrav
OBS! Tillträdeskrav för icke programstudenter omfattar vanligen också tillträdeskrav för programmet och ev. tröskelkrav för progression inom programmet, eller motsvarande.

Rekommenderade förkunskaper
Envariabelanalys, Flervariabelanalys, Linjär algebra, Linjära system för kommunikation.

Lärandemål

Efter genomförd kurs ska man kunna beskriva de grundläggande förutsättningarna och begränsningarna för återkopplad reglering. Man ska också kunna utföra systemanalys och systematisk konstruktion av reglersystem. Detta innebär att studenten förväntas kunna följande efter avslutad kurs:

- Beskriva och analysera tids- och frekvensegenskaper för tidsdiskreta linjära dynamiska system.
- Definiera grundläggande begrepp inom reglerteknik.
- Överföra matematiska modeller av linjära dynamiska system mellan in-utsignal-, överföringsfunktions- och tillståndsform.
- Analysera modeller av linjära dynamiska system på ovanstående former med avseende på stabilitet, polplacering, snabbhet, svängighet, styr- och observerbarhet.
- Redogöra för sambanden mellan systemegenskaperna stabilitet, snabbhet och svängighet i tids- och frekvensplan.
- Härleda in-utsignalsamband i återkopplade reglersystem med hjälp av blockschemaräkning.
- Utföra stabilitetsanalys av återkopplade reglersystem med hjälp av bode- och nyquistdiagram.
- Beräkna regulatorer på PID-form, lead-lag-form respektive tillståndsform samt framkopplingslänkar, utgående från givna specifikationer.
- Utföra stabilitets- och robusthetsanalys av reglersystem med hjälp av rotort respektive robusthetskriterium.
- Formulera specifikationer, modellera, konstruera och verifiera ett reglersystem för en labprocess. Arbetet ska bedrivas under självständiga former och dokumenteras skriftligt.
- Exemplifiera reglerteknikens betydelse för effektiv hantering av miljöpåverkan samt energi- och resursförbrukning i olika typer av tekniska system.

Kursinnehåll

- Differensekvationer, z-transform. Impulssvar, stegsvar, stabilitet, frekvensfunktion för tidsdiskreta linjära dynamiska system.
- Differentialekvationer, överföringsfunktioner.
- Dynamiska system, återkopplingsprincipen.
- Stabilitet, felkoefficienter, samband mellan dynamiska egenskaper och poler.
- PID-reglering.
- Rotort, nyquistkriteriet.
- Frekvensbeskrivning, bodediagram. Fas- och amplitudmarginal, specifikationer i frekvensplanet, lead-lag-kompensering.
- Känslighet och robusthet.
- Tillståndsbeskrivning, styr- och observerbarhet. Tillståndsåterkoppling, observatör, eliminering av stationära fel.
- Exempel på hur reglerteknik kan bidra till en hållbar utveckling, bland annat i vinjetter som rör ett terminsgemensamt scenario om detta ämne.

Undervisnings- och arbetsformer

Kursen består av föreläsningar, lektioner, laborationer och basgruppsmöten. Ett antal av lektionerna genomförs vid dator. Studenterna bearbetar vinjetter i basgrupper och arbetar för övrigt enligt PBL-metoden.

Examination

BAS1	Basgruppsarbete	1 hp	U, G
UPG1	En inlämningsuppgift	1 hp	U, G
LAB1	En laboartionskurs	1.5 hp	U, G
TEN1	En skriftlig tentamen	4.5 hp	U, 3, 4, 5

Betygsskala

Fyrgradig skala, LiU, U, 3, 4, 5

Övrig information

Påbyggnadskurser: Modellbygge och simulering, Industriell reglerteknik, Reglerteori, Reglerteknisk projektkurs.

Kursen bedrivs på ett sådant sätt att både mäns och kvinnors erfarenhet och kunskaper synliggörs och utvecklas.

Planering och genomförande av kurs skall utgå från kursplanens formuleringar. Den kursvärdering som ingår i kursen skall därför genomföras med kursplanen som utgångspunkt.

Institution

Institutionen för systemteknik

Studierektor eller motsvarande

Johan Löfberg

Examinator

Martin Enqvist

Undervisningstid

Preliminär schemalagd tid: 78 h
Rekommenderad självstudietid: 135 h

Kurslitteratur

Kompletterande litteratur

Böcker

Glad T., Ljung L, *Reglerteknik. Grundläggande teori*

Övrigt

Studentlitteratur.
Övningsexempel

Generella bestämmelser

Kursplan

För varje kurs finns en kursplan. I kursplanen anges kursens mål och innehåll samt de särskilda förkunskaper som erfordras för att den studerande skall kunna tillgodogöra sig undervisningen.

Schemaläggning

Schemaläggning av kurser görs efter, för kursen, beslutad blockindelning. För kurser med mindre än fem deltagare, och flertalet projektkurser läggs inget centralt schema.

Avbrott på kurs

Enligt rektors beslut om regler för registrering, avregistrering samt resultatrapportering (Dnr LiU-2015-01241) skall avbrott i studier registreras i Ladok. Alla studenter som inte deltar i kurs man registrerat sig på är alltså skyldiga att anmäla avbrottet så att kursregistreringen kan tas bort. Avanmälan från kurs görs via webbformulär, www.lith.liu.se/for-studenter/kurskomplettering?l=sv.

Inställd kurs

Kurser med få deltagare (< 10) kan ställas in eller organiseras på annat sätt än vad som är angivet i kursplanen. Om kurs skall ställas in eller avvikelse från kursplanen skall ske prövas och beslutas detta av programnämnden.

Föreskrifter rörande examination och examinator

Se särskilt beslut i regelsamlingen:
http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622678

Examination

Tentamen

Skriftlig och muntlig tentamen ges minst tre gånger årligen; en gång omedelbart efter kursens slut, en gång i augustiperioden samt vanligtvis i en av omtentamensperioderna. Annan placering beslutas av programnämnden.

Principer för tentamensschemat för kurser som följer läsperioderna:

- kurser som ges Vt1 förstagångstenteras i mars och omtenteras i juni och i augusti
- kurser som ges Vt2 förstagångstenteras i maj och omtenteras i augusti och i oktober
- kurser som ges Ht1 förstagångstenteras i oktober och omtenteras i januari

och augusti
- kurser som ges Ht2 förstagångstenteras i januari och omtenteras i påsk och i augusti

Tentamensschemat utgår från blockindelningen men avvikelser kan förekomma främst för kurser som samläses/samtenteras av flera program.

- För kurser som av programnämnden beslutats vara vartannatårskurser ges tentamina 3 gånger endast under det år kursen ges.
- För kurser som flyttas eller ställs in så att de ej ges under något eller några år ges tentamina 3 gånger under det närmast följande året med tentamenstillfällen motsvarande dem som gällde före flyttningen av kursen.
- Har undervisningen upphört i en kurs ges under det närmast följande året tre tentamina samtidigt som tentamen ges i eventuell ersättningskurs, alternativt i samband med andra omtentamina. Dessutom ges tentamen ytterligare en gång under det därpå följande året om inte programnämnden föreskriver annat.
- Om en kurs ges i flera perioder under året (för program eller vid skilda tillfällen för olika program) beslutar programnämnden/programnämnderna gemensamt om placeringen av och antalet omtentamina.

Anmälan till tentamen

För deltagande i tentamina krävs att den studerande gjort förhandsanmälan i Studentportalen under anmälningsperioden, dvs tidigast 30 dagar och senast 10 dagar före tentamensdagen. Anvisad sal meddelas fyra dagar före tentamensdagen via e-post. Studerande, som inte förhandsanmält sitt deltagande riskerar att avvisas om plats inte finns inom ramen för tillgängliga skrivningsplatser.

Teckenförklaring till tentaanmälningssystemet:
** markerar att tentan ges för näst sista gången
* markerar att tentan ges för sista gången

Ordningsföreskrifter för studerande vid tentamensskrivningar

Se särskilt beslut i regelsamlingen: http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622682

Plussning

Vid Tekniska högskolan vid LiU har studerande rätt att genomgå förnyat prov för högre betyg på skriftliga tentamina samt datortentamina, dvs samtliga provmoment med kod TEN och DAT. På övriga examinationsmoment ges inte möjlighet till plussning, om inget annat anges i kursplan.

Andra examinationsformer

För regler för omprov vid andra examinationsformer än skriftliga tentamina hänvisas till LiU-föreskrifterna för examination och examinator, http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622678.

Försök till vilseledande

Vid grundad misstanke om att en student försökt vilseleda vid examination eller när en studieprestation ska bedömas ska enligt Högskoleförordningens 10 kapitel examinator anmäla det vidare till universitetets disciplinnämnd. Möjliga konsekvenser för den studerande är en avstängning från studierna eller en varning. För mer information se www.liu.se/disciplinnamnden.

Betyg

Företrädesvis skall betygen underkänd (U), godkänd (3), icke utan beröm godkänd (4) och med beröm godkänd (5) användas. Kurser som styrs av tekniska fakultetsstyrelsen fastställt tentamensschema skall därvid särskilt beaktas.

1. Kurser med skriftlig tentamen skall ge betygen (U, 3, 4, 5).
2. Kurser med stor del tillämpningsinriktade moment såsom laborationer, projekt eller grupparbeten får ges betygen underkänd (U) eller godkänd (G).

Examinationsmoment

1. Skriftlig tentamen (TEN) skall ge betyg (U, 3, 4, 5).
2. Examensarbete samt självständigt arbete ger betyg underkänd (U) eller godkänd (G).
3. Examinationsmoment som kan ge betygen underkänd (U) eller godkänd (G) är laboration (LAB), projekt (PRA), kontrollskrivning (KTR), muntlig tentamen (MUN), datortentamen (DAT), uppgift (UPG).
4. Övriga examinationsmoment där examinationen uppfylls framför allt genom aktiv närvaro som annat (ANN), basgrupp (BAS) eller moment (MOM) ger betygen underkänd (U) eller godkänd (G).

Rapportering av den studerandes examinationsresultat sker på respektive institution.

Regler

Universitetet är en statlig myndighet vars verksamhet regleras av lagar och förordningar, exempelvis Högskolelagen och Högskoleförordningen. Förutom lagar och förordningar styrs verksamheten av ett antal styrdokument. I Linköpings universitets egna regelverk samlas gällande beslut av regelkaraktär som fattats av universitetsstyrelse, rektor samt fakultets- och områdesstyrelser.

LiU:s regelsamling angående utbildning på grund- och avancerad nivå nås på http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/Innehall/Utbildning_pa_grund-_och_avancerad_niva.