

KURSPLAN

Modellering och reglering 7,5 högskolepoäng R0004E

Modelling and Control

Kursplan antagna: Vår 2024 Lp 3 - Tills vidare

**BESLUTSDATUM
2023-06-16**

Modellering och reglering 7,5 högskolepoäng R0004E

Modelling and Control

Grundnivå, R0004E

Utbildningsnivå	Fördjupningskod	Betygsskala	Ämne	Ämnesgrupp (SCB)
Grundnivå	G1F	G U 3 4 5	Reglerteknik	Automatiseringsteknik

Behörighet

Grundläggande behörighet samt Grundläggande kunskaper om Laplacetransformen, exempelvis från kursen M0018M Linjär Analys eller S0004E Signaler och system.

Alternativt:

Alternativ till godkända kurser kan vara motsvarande kunskap erhållen genom arbete inom processindustri eller elektronikbranschen.

Urval

Urvalet grundas på 1-165 högskolepoäng.

Mål/Förväntat studieresultat

Syftet med kursen är att studenten skall tillägna sig grundläggande kunskaper om återkopplade system, deras design och hur de används i reglertekniska tillämpningar.

För godkänd kurs skall studenten:

- kunna definiera grundläggande reglertekniska metoder och terminologi.
- visa ett grundläggande kunnande om beprövade metoder för design av regulatorer.
- demonstrera förmåga att modellera och simulera dynamiska system baserat på balansekvationer och konstitutiva samband.
- kunna med hjälp av matematiska metoder analysera statiska-, dynamiska- och frekvensgenskaper hos dynamiska system.
- kunna använda vanliga metoder för att dimensionera och analysera regulatorer.
- visa förmåga att i grupp designa och implementera regulatorer, samt utvärdera deras prestanda för en verklig process.
- visa förmåga till lagarbete och samverkan i grupp vid laborationer.
- kunna identifiera enkla regulatorers användbarhet och begränsningar samt identifiera behovet av mer avancerade metoder

Kursinnehåll

Reglerteknik är läran om styrning av processer. Ett typiskt exempel är farthållaren i en bil (bilen är i detta fall "processen") som genom att variera gaspådraget ("insignalen" till processen) ser till att hålla hastigheten ("utsignalen" av processen) konstant trots uppförsbackar och motvind (så kallade "störningar"). Andra vanliga exempel finns bland annat inom processindustri, där det kan gälla att styra tryck och temperaturer, och inom kommunikationsteknik där man vill styra dataöverföringshastigheter och sändareffekter.

Reglerteknisk teori är dock inte begränsad till tekniska processer utan kan även tillämpas inom t.ex. ekonomi och medicin. Ett exempel är människokroppens eget, mycket sofistikerade, reglersystem, som förmår hålla kroppstemperaturen konstant på 37 grader Celsius trots variationer i omgivningens temperatur och håller kroppsvikten konstant trots idoga försök till bättre kosthållning och träning.

Denna kurs är vår grundkurs i reglerteknik och täcker de vanligaste klassiska metoderna för analys och syntes av återkopplade reglersystem för ett brett spektrum av tekniska processer. Kursen ger ingående kunskaper i ämnet, tillräckliga för icke-specialister i reglerteknik för kunna utveckla enkla reglersystem. Kursen är en nödvändig bas för fortsatta studier i ämnet.

Under kursens gång kommer följande metoder och begrepp att diskuteras:

Inledning: Introduktion av vanliga reglertekniska begrepp, t ex statiska system, dynamiska system, process, referenssignal (börvärde), styrsignal, utsignal (ärvärde), störning, öppna system, mätsignal, återkoppling, regulator.

Dynamiska modeller: Matematisk modellering av fysikaliska system. Differentialekvationer. Differentialekvationer på tillståndsform. Linjärisering.

Simulering: Introduktion till simulering av dynamiska system.

Matematiska hjälpmedel: Laplacetransformen och dess egenskaper. Överföringsfunktion. Statisk förstärkning. Super-position-principen. Blockscheman. Specifikationer. Stigtid. Insvängningstid. Översläng. Poler. Nollställen. Experimentiellt modellbygge. Tillståndsmodeller.

Återkopplade system: PID-regulatorn. Framkoppling. Kaskadreglering. Polplacering. Processtörningar. Kvarstående reglerfel. Ziegler-Nichols metoder. Stabilitetsbegrepp. Regulatorstrukturer.

Frekvensbeskrivning: Frekvensfunktionen. Frekvensanalys. Bodediagram. Asymptotiska Bodediagram. Stabilitet. Stabilitetsmarginaler. Kompensering. Känslighet. Tidsfördröjningar.

Digital Reglering: Översättning av kontinuerliga regulatorer. Sampling.

Genomförande

Kursens undervisningspråk samt undervisningsform anges för varje kurstillfälle och framgår av kurssidan på Luleå tekniska universitets hemsida.

Undervisningen består av föreläsningar, lektioner, datorövningar och obligatoriska laborationer. Föreläsningarna ägnas åt genomgång av teoriavsnitt varvat med problemlösning. Lektionerna ägnas åt problemlösning och förberedelse av laborationer.

Examination

Om det finns beslut om särskilt pedagogiskt stöd, i enlighet med Riktlinjen Studentens rättigheter och skyldigheter vid Luleå tekniska universitet, finns möjlighet till anpassad eller alternativ examinationsform.

Skriftlig tentamen med differentierade betyg och godkända laborationer.

Otillåtna hjälpmedel vid prov och bedömning

Om en student, genom användande av otillåtna hjälpmedel, försöker vilseleda vid prov eller när en studieprestation ska bedömas, får disciplinära åtgärder vidtas.

Uttrycket "otillåtna hjälpmedel" betyder de hjälpmedel som lärare i förväg inte uppgett som tillåtna hjälpmedel och som kan vara till hjälp vid lösandet av examinationsuppgiften. Detta innebär att alla hjälpmedel som inte uppgetts som tillåtna är otillåtna.

Överlappning

Kursen R0004E motsvarar kurser R0003E, R0001E

Kursgivare

Institutionen för system- och rymdteknik (SRT)

Moduler

Kod	Benämning	Betygsskala	Hp	Tillstånd	Gäller från	Titel
0002	Laboration	U G#	1,5	Obligatorisk	V18	
0003	Skriftlig tentamen	G U 3 4 5	6	Obligatorisk	V22	

Studiehandledning

Studiehandledning finns i lärplattformen Canvas före kursstart. Du som är ny student hittar all information du behöver på www.ltu.se/studentwebben/ny-student. Du som redan studerar vid Luleå tekniska universitet hittar information om kursstart via schema på studentwebben alternativt via kursrummet i lärplattformen. Du når lärplattformen via Mitt LTU.

Revidering fastställd

av Robert Brännström 2023-06-16

Kursplanen fastställd

av Jonny Johansson, HUL SRT 2017-06-15