

**KURSPLAN**

# **Modellbygge och reglering 7,5 högskolepoäng R0002E**

**Modelling and Control**

**Kursplan antagna: Höst 2023 Lp 1 - Tills vidare**

**BESLUTSDATUM  
2021-02-16**

# Modellbygge och reglering 7,5 högskolepoäng R0002E

## Modelling and Control

### Grundnivå, R0002E

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

### Ingår i huvudområde

Teknisk fysik och elektroteknik

## Behörighet

Grundläggande behörighet samt Kunskaper om differentialekvationer och komplexa tal, motsvarande kursen M0031M Linjär algebra och differentialekvationer eller M0049M Linjär algebra och differentialekvationer.

## 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.

Studenten skall kunna:

- visa kunskap om grundläggande reglertekniska metoder och terminologi.
- visa ett grundläggande kunnande om beprövade metoder för design av regulatorer.
- demonstrera förmåga att modellera och simulera dynamiska system.
- med hjälp av matematiska metoder analysera statiska-, dynamiska- och frekvenssegenskaper hos dynamiska system.
- 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 att både muntligt och skriftligt redogöra för det praktiska arbetet med modellering, design och implementering av reglering för en verklig process.
- 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, åter-koppling, regulator. Dynamiska modeller: Matematisk modellering av fysikaliska system. Differentialekvationer. Differentialekvationer på tillståndsform. Linjärisering.

Simulering: Introduktion till simulering av dynamiska system och av programmen Regsim och Simulink.

Matematiska hjälpmedel: Laplacetransformen och dess egenskaper. Överförings-funktion. Statisk förstärkning.

Super-positions-principen. Blockscheman. Specifikationer. Stigtid. Insvängningstid (lösningstid). Översläng. Poler.

Nollställen. Experimentiellt modellbygge.

Återkopplade system: PID-regulatorn. Processtörningar. Kvarstående reglerfel. Ziegler-Nichols metoder.

Stabilitetsbegrepp.

Frekvensbeskrivning: Frekvensfunktionen. Frekvensanalys. Bodediagram. Asymptotiska Bodediagram. Stabilitet.

Stabilitetsmarginaler. Kompensering. Känslighet. Tidsfördröjningar.

Digital Reglering: Översättning av kontinuerliga regulatorer. Sampling.

## Genomförande

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

Undervisningen består av föreläsningar, seminarier och laborationer. Föreläsningarna är förinspelade och seminarierna (frivilliga) hålls i klassrum. Laborationerna utförs självständigt i grupper om högst 3 studenter och redovisas skriftligt och muntligt.

## 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 sifferbetyg 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.

## Övrigt

Kan ej kombineras med SMS027 i examen

## Överlappning

Kursen R0002E motsvarar kurser SMR051, R0001E

## Kursgivare

Institutionen för system- och rymdteknik (SRT)

## Moduler

| Kod  | Benämning  | Betygsskala | Hp  | Tillstånd    | Gäller från | Titel |
|------|------------|-------------|-----|--------------|-------------|-------|
| 0003 | Tentamen   | G U 3 4 5   | 5   | Obligatorisk | H12         |       |
| 0004 | Laboration | U G#        | 2,5 | Obligatorisk | H12         |       |

## 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](http://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 Jonny Johansson, HUL SRT 2021-02-16

## Kursplanen fastställd

av Institutionen för systemteknik 2007-02-28