

REGLERTEKNIK AK (ED)

Kursprogram HT 2013

1. Föreläsningar

Föreläsningar (30 timmar) hålles på följande tider och platser:

Måndagar		15.15–17.00	M:A
Tisdagar	vecka 1–6	15.15–17.00	M:A
Torsdagar	vecka 1–2	15.15–17.00	M:A

Tore Hägglund är föreläsare och kursansvarig.

2. Övningar

Övningar (30 timmar) äger rum i fem grupper. Tider och platser anges nedan. Detaljerat program för övningar finns på sidan 5. Övning 7 ges i Reglertekniks laborationslokaler. Denna övning bokas på samma sätt som laborationerna. Se sidan 2.

Grupp D1	ons 15–17	M:X2a	fre 8–10	M:X2a	Jacob Antonsson
Grupp D2	tor 13–15	M:X1b	fre 10–12	M:D	Iulia Stoica
Grupp D3	ons 15–17	M:M2	fre 8–10	M:M1	Gustav Nilsson
Grupp E1	ons 10–12	M:X2a	tor 10–12	M:X2a	Martin Hast
Grupp E2	ons 10–12	M:X2b	fre 13–15	M:M1	Victor Millnert/ Fredrik Bagge Carlsson

3. Laborationer

I kursen ingår 3 st laborationer. Deltagande i laborationerna är obligatoriskt för betyg på kursen. Laborationerna är ganska omfattande och fordrar – för att vara meningsfulla – en del förberedelser. Därför föregås varje laboration av ett kort kunskapsprov. Samtliga frågor måste besvaras rätt för att man skall få fortsätta laborationen. Vid några laborationer förekommer obligatoriska hemuppgifter, som skall kunna redovisas vid laborationens början. I de föreläsningar och övningar som utmärkts 'Lab' på sidan 5 sker viss genomgång av laborationerna. Laborationshandledningar säljes hos KF-Sigmatryck. Inga redogörelser behöver skrivas.

Laborationerna sker på någon av tiderna 8.15–12.00, 13.15–17.00 samt 17.30–21.15. Laborationslokalerna finns på 1:a våningen i M-huset. Anmälningslistor kommer att anslås på kursens hemsida <http://www.control.lth.se/~kursak> en vecka före första laborationstillfället. Anmälan måste vara gjord före första laborationstillfället. Anmälan eller ändring av tiden efter denna tidpunkt är ej möjlig. Förhinder att komma till laboration skall anmälas till sekreteraren eller till den som är ansvarig för laborationen. Den som har glömt anmäla sig i tid eller som uteblir från laboration utan giltigt förfall får göra laborationen vid ett senare kurstillfälle.

Övning 7 sker i laborationslokalerna och bokas på samma sätt som laborationerna.

Lab	Tid	Listor anslås	Ansvarig handledare
1	9/9 – 20/9	2 september	Josefin Berner
2	23/9 – 4/10	16 september	Gustav Nilsson
3	7/10 – 18/10	30 september	Gustav Nilsson
Övn 7	16/9 – 20/9	9 september	

4. Interaktiva datorhjälpmedel

För att underlätta inläringen och förståelsen för några av de begrepp som används i kursen finns det lämpliga interaktiva datorhjälpmedel. Några sådana som är fritt nedladdningsbara finns att hämta på hemsidan

<http://aer.ual.es/ilm/>

Modulen *Modeling* är lämplig för att studera modellbeskrivningar. Vid den sjunde övningen i kursen ges möjlighet till handledd användning av denna modul i Reglertekniks laborationslokaler. För att garantera plats vid dator bokas övningen på samma sätt som laborationerna.

5. Litteratur

Kursen täcks av följande fyra kompendier som säljs på KF:

Reglerteknik AK – Föreläsningar
Reglerteknik AK – Exempelsamling
Reglerteknik AK – Laborationer
Reglerteknik – Formelsamling

De tre sista kompendierna finns dessutom tillgängliga på <http://www.control.lth.se>. Formelsamlingen får användas vid tentamen.

För den som är intresserad av extraläsning rekommenderas Glad & Ljung: *Reglerteknik — Grundläggande teori* (Studentlitteratur 2006), Lennartson: *Reglerteknikens grunder* (Studentlitteratur 2002), eller Åström & Murray: *Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers* (Princeton 2008). Den sistnämnda boken finns för fri nedladdning på <http://www.cds.caltech.edu/~murray/amwiki>.

6. Tentamen

Tentamen är skriftlig och omfattar 5 timmar. Formelsamling, tabeller och räknedosor (ej förprogrammerade) får användas. På tentamen ges något av betygen underkänd, 3, 4 eller 5.

Tentamen ges onsdagen 23 oktober kl 8–13 i MA:10.

VECKOPROGRAM

Här är ett veckoprogram för kursens föreläsningar (F), övningar (Ö) och laborationer.

Vecka	Datum	Aktivitet
36	2 sep	F1: Kursöversikt. Introduktion. PID-regulatorn. Lab 1.
	3 sep	F2: Processmodeller. Linjärisering. Blockschema.
	5 sep	F3: Impuls- och stegvarsanalys.
		Ö1: Processmodeller. Linjärisering.
		Ö2: Systemrepresentationer. Blockschema.
37	9 sep	F4: Frekvensanalys. Samband mellan modellbeskrivningar.
	10 sep	F5: Återkoppling. Stabilitet.
	12 sep	F6: Nyquistkriteriet. Stabilitetsmarginaler.
		Ö3: Poler, nollställen, steg- och impulssvar.
		Ö4: Frekvensanalys. Bode- och Nyquistdiagram.
LABORATION 1: Empirisk undersökning av två enkla reglerkretsar.		
38	16 sep	F7: Känslighet. Stationära fel. Lab 2.
	17 sep	F8: Tillståndsåterkoppling.
		Ö5: PID-reglering. Lab 2.
		Ö6: Nyquistkriteriet. Stabilitetsmarginaler.
		Ö7: Datorhjälpmedel.
39	23 sep	F9: Kalmanfiltrering.
	24 sep	F10: Utsignalåterkoppling. Pol/nollställe-förkortning. Lab 3.
		Ö8: Stationära fel. Känslighet.
		Ö9: Tillståndsåterkoppling.
LABORATION 2: Modellbygge och beräkning av PID-inställning.		
40	30 sep	F11: Kompensering i frekvensplanet.
	1 okt	F12: PID-reglering.
		Ö10: Kalmanfiltrering.
		Ö11: Kompensering i frekvensplanet.
41	7 okt	F13: Regulatorstrukturer. Implementering.
	8 okt	F14: Syntesexempel.
		Ö12: PID-reglering.
		Ö13: Regulatorstrukturer.
LABORATION 3: Reglering av flexibelt servo.		
42	15 okt	F15: Repetition.
		Ö14: Syntes.
		Ö15: Repetition.
43	TENTAMEN	

Institutionens lokaler

Institutionens lokaler finns i Maskinhuset. Utbildningskontoret finns på femte våningen. Kurslab för teknologer finns på första våningen i sydvästra delen av huset. Institutionens övriga lokaler finns på andra och femte våningen.

Telefoner och adresser

Lizette Borgeram (Ladok mm)	222 87 85	5 vån	lizette.borgeram@control.lth.se
Jacob Antonsson	222 42 87	2 vån	jacob.antonsson@control.lth.se
Fredrik Bagge Carlsson			fredrikb@control.lth.se
Martin Hast	222 97 45	2 vån	martin.hast@control.lth.se
Tore Hägglund	222 87 98	5 vån	tore.hagglund@control.lth.se
Gustav Nilsson	222 08 48	2 vån	gustav.nilsson@control.lth.se
Iulia Stoica			mariajstoica@gmail.com
Victor Millnert			victor.millnert@gmail.com

Mer information om Reglerteknikinstitutionen finns på hemsidan
<http://www.control.lth.se>

ÖVNINGSUPPGIFTER

Ö = Räknas på övning. H = Förslag till hemuppgifter.

- | | |
|--|--|
| Ö1 Processmodeller. Linjärisering.
Ö: 1.1, 1.2, 1.7
H: 1.5a-c, 1.6, 1.9 | Ö8 Stationära fel. Känslighet.
Ö: 4.11, 4.2, 4.6, 4.7, 4.4
H: 4.3, 4.5 |
| Ö2 Systemrepresentationer. Blockschema.
Ö: 2.1, 2.14ab, 2.15
H: 2.2ab, 2.16ab | Ö9 Tillståndsåterkoppling. Styrbarhet.
Ö: 5.5, 5.8, 5.10, 5.11
H: 5.2, 5.6 |
| Ö3 Poler, nollställena, steg- och impulssvar.
Ö: 2.5, 2.9, 2.11, 2.13
H: 2.6 | Ö10 Kalmanfiltrering. Observerbarhet.
Lab3.
Ö: 5.3, 5.12, 5.9
H: 5.13 |
| Ö4 Frekvensanalys. Bodediagram. Nyquist-diagram.
Ö: 3.1, 3.2, 3.4bd, 3.5b, 3.7
H: 3.4ac, 3.5a, 3.6 | Ö11 Kompensering i frekvensplanet.
Ö: 6.11, 6.12, 6.13, 6.14
H: 6.15 |
| Ö5 PID-reglering. Lab 2.
Ö: 4.1, Förberedelseuppgifter 3.1 och 3.6 i Lab 2, 4.9
H: 6.3, 6.4 | Ö12 PID-reglering.
Ö: 6.5, 6.2, 6.7, 6.8
H: 6.6, 6.9 |
| Ö6 Nyquistkriteriet. Stabilitetsmarginaler.
Ö: 4.13, 4.15, 4.17, 4.18
H: 4.12, 4.14, 4.19 | Ö13 Regulatorstrukturer.
Ö: 7.1, 7.6, 7.8, 7.9
H: 7.2, 7.5 |
| Ö7 Datorhjälpmedel.
Ö: 9.1, 9.2, 9.3 | Ö14 Syntes.
Ö: 8.1
H: 8.2 |
| | Ö15 Gammal tenta. |