

REGLERTEKNIK AK (ED)

Kursprogram HT 2010

1. Föreläsningar

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

Tisdagar		10.15–12.00 i M:A
Onsdagar	vecka 1-6	10.15–12.00 i M:A
Fredagar	vecka 1, 2	15.15–17.00 i 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.

Vecka 1:

Grupp 1	tor 15–17	M-L2	fre 10–12	M-R	Martin Hast
Grupp 2	tor 15–17	M-M2	fre 10–12	M-Q	Maria Henningsson
Grupp 3	ons 13–15	M-L2	tor 13–15	M-R	Jerker Nordh
Grupp 4	ons 13–15	M-M2	tor 13–15	M-Q	Erik Johannesson
Grupp 5	ons 15–17	M-M2	fre 8–10	M-M2	Linnea Rading

Vecka 2–7:

Grupp 1	mån 13–15	M-R	fre 10–12	M-R	Martin Hast
Grupp 2	mån 13–15	M-Q	fre 10–12	M-Q	Maria Henningsson
Grupp 3	mån 15–17	M-R	tor 15–17	M-R	Jerker Nordh
Grupp 4	mån 15–17	M-Q	tor 15–17	M-Q	Erik Johannesson
Grupp 5	tis 8–10	M-R	ons 13–15	M-R	Linnea Rading

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	6/9 – 17/9	30 augusti	Martin Hast
2	20/9 – 1/10	13 september	Jonas Dürango
3	4/10 – 15/10	27 september	Alina Rubanova
Övn 7	13/9 – 17/9	6 september	

4. Självstudier med datorverktyg

För att underlätta inläringen och förståelsen för några av kursens nyckelbegrepp har vi tagit fram ett antal interaktiva datorverktyg. Avsikten med dessa verktyg är att ge en illustrativ introduktion till reglerteknik utan att fastna i formler – en introduktion som fokuserar på idéer snarare än teknikaliteter.

Till varje verktyg finns en studiehandledning med övningar. Dessa övningar är frivilliga och utförs på egen hand, i hemmet eller i skolans datorsalar. Förfrågningar kan göras via e-mail till ictools@control.lth.se.

Programmen körs under Matlab-5. Självstudieövningarna är tillgängliga på <http://www.control.lth.se/~ictools>

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 torsdagen 21 oktober kl 14–19 i MA:10.

VECKOPROGRAM

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

Vecka	Datum	Aktivitet
35	31 aug	F1: Kursöversikt. Introduktion. PID-regulatorn. Lab 1.
	1 sep	F2: Processmodeller. Linjärisering.
	3 sep	F3: Impuls- och stegsvarsanalys.
		Ö1: Processmodeller. Linjärisering.
		Ö2: Överföringsfunktion. Viktfunktion. Blockschema.
36	7 sep	F4: Frekvensanalys. Samband mellan modellbeskrivningar.
	8 sep	F5: Återkoppling. Stabilitet.
	10 sep	F6: Nyquistkriteriet. Stabilitetsmarginaler.
		Ö3: Bode- och Nyquistdiagram.
		Ö4: PID-reglering. Lab 2.
LABORATION 1: Empirisk undersökning av två enkla reglerkretsar.		
37	14 sep	F7: Känslighet. Stationära fel. Lab 2.
	15 sep	F8: Tillståndsåterkoppling.
		Ö5: Stabilitet. Rotort.
		Ö6: Nyquistkriteriet. Stabilitetsmarginaler.
		Ö7: Datorhjälpmedel.
38	21 sep	F9: Kalmanfiltrering.
	22 sep	F10: Utsignalåterkoppling. Pol/nollställe-förkortning. Lab 3.
		Ö8: Stationära fel. Känslighet.
		Ö9: Tillståndsåterkoppling.
LABORATION 2: Modellbygge och beräkning av PID-inställning.		
39	28 sep	F11: Kompensering i frekvensplanet.
	29 sep	F12: PID-reglering.
		Ö10: Kalmanfiltrering.
		Ö11: Kompensering i frekvensplanet.
40	5 okt	F13: Regulatorstrukturer. Implementering.
	6 okt	F14: Syntesexempel.
		Ö12: PID-reglering.
		Ö13: Regulatorstrukturer.
LABORATION 3: Reglering av flexibelt servo.		
41	12 okt	F15: Repetition.
		Ö14: Syntes.
		Ö15: Repetition.
42	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

Eva Westin (Ladok mm)	222 87 87	5 vån	eva.westin@control.lth.se
Jonas Dürango	222 87 60	2 vån	jonas.durango@control.lth.se
Martin Hast	222 97 45	2 vån	martin.hast@control.lth.se
Maria Henningsson	222 32 70	2 vån	maria.henningsson@control.lth.se
Tore Hägglund	222 87 98	5 vån	tore.hagglund@control.lth.se
Erik Johannesson	222 87 95	2 vån	erik.johannesson@control.lth.se
Jerker Nordh	222 87 60	2 vån	jerker.nordh@control.lth.se
Linnea Rading			linnea.rading@telia.com
Alina Rubanova	222 08 47	2 vån	alina.rubanova@control.lth.se

Mer information om Reglerteknikinstitutionen finns på hemsidan

<http://www.control.lth.se>

ÖVNINGSUPPGIFTER

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

1. Processmodeller. Linjärisering.
Ö: 1.1a, 1.3abc, 1.5
H: 1.7, 1.8
2. Systemrepresentationer. Blockschema.
Ö: 2.1ab, 2.4ab, 2.11ab, 2.12
H: 2.5ab, 2.6, 2.11cd
3. Stegsvär. Frekvensanalys. Bodediagram. Nyquistdiagram.
Ö: 2.9, 3.3bd, 3.4b, 3.5
H: 3.1, 3.2, 3.3ac, 3.6
4. PID-reglering. Lab 2.
Ö: 4.1, Lab 2 uppg 3.1, 3.8
H: 7.3, 7.4
5. Stabilitet. Rotort.
Ö: 5.1, 5.2, 5.5, 5.8
H: 5.3a, 5.4
6. Nyquistkriteriet. Stabilitetsmarginaler.
Ö: 5.13, 5.10, 5.11, 5.14
H: 5.7
7. Datorhjälpmedel.
ICTools: S2 – System representations
8. Stationära fel. Känslighet.
Ö: 4.2, 4.4, 4.6, 4.7
H: 4.3, 4.5
9. Tillståndsåterkoppling. Styrbarhet.
Ö: 6.4, 6.5, 9.2, 9.5
H: 6.1a, 9.4
10. Kalmanfiltrering. Observerbarhet. Lab3.
Ö: 6.3, 9.6, 9.3
H: 6.1b, 9.10
11. Kompensering i frekvensplanet.
Ö: 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
H: 8.5, 8.6
12. PID-reglering.
Ö: 7.5, 7.2, 7.6, 7.7
H: 7.8, 7.10
13. Regulatorstrukturer.
Ö: 10.1, 10.6, 10.9, 10.10
H: 10.2, 10.5, 10.7
14. Syntes.
Ö: 11.1
H: 11.2
15. Gammal tenta.