

REGLERTEKNIK AK (CMN)

Kursprogram HT 2010

1. Föreläsningar

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

Måndagar	vecka 1, 3 - 6	8.15–10.00 i M-A
Måndag	vecka 2	15.15–17.00 i M-A
Onsdagar		8.15–10.00 i M-A
Torsdagar	vecka 1 - 2	8.15–10.00 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 4.

C1	ons 15–17 tis 13–15	E:3319 (v1) E:3319 (v2-7)	tor 13–15	E:3319	Jonas Dürango
M1	ons 10–12	M:L1	fre 10–12	M:L1	Niklas Hansson
M2	ons 10–12	M:L2	fre 10–12	M:L2	Anders Mannesson
M3	ons 13–15	M:X1ab	tor 10–12	M:L1	Björn Olofsson
M4	ons 13–15	M:Q	tor 10–12	M:L2	Josefin Berner
N1	ons 15–17	E:0522	fre 13–15	E:3316	Philip Reutersvärd
N2	ons 15–17	E:1409	fre 13–15	E:3318	Sverker Rasmusson

Under läsperiodens tredje vecka kommer ett extra övningstillfälle (Ö7) att ges i Reglertekniks laborationslokaler. Övningen bokas på samma sätt som laborationerna, se nedan.

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/~kursakm> 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	1/11 – 12/11	25 oktober	Martin Hast
2	15/11 – 26/11	8 november	Jonas Dürango
3	29/11 – 10/12	22 november	Alina Rubanova
Övn 7	8/11 – 12/11	1 november	

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 lördagen 18 december kl 8–13 på Victoriastadion.

VECKOPROGRAM

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

Vecka Datum Aktivitet

43	25 okt	F1:	Kursöversikt. Introduktion. PID-regulatorn. Lab 1.
	27 okt	F2:	Processmodeller. Linjärisering.
	28 okt	F3:	Impuls- och stegvarsanalys.
		Ö1:	Processmodeller. Linjärisering.
		Ö2:	Överföringsfunktion. Viktfunktion. Blockschema.

44	1 nov	F4:	Frekvensanalys. Samband mellan modellbeskrivningar.
	3 nov	F5:	Återkoppling. Stabilitet.
	4 nov	F6:	Nyquistkriteriet. Stabilitetsmarginaler.
		Ö3:	Bode- och Nyquistdiagram.
		Ö4:	PID-reglering. Lab 2.

LABORATION 1: Empirisk undersökning av två enkla reglerkretsar.

45	8 nov	F7:	Känslighet. Stationära fel. Lab 2.
	10 nov	F8:	Tillståndsåterkoppling.
		Ö5:	Stabilitet. Rotort.
		Ö6:	Nyquistkriteriet. Stabilitetsmarginaler.
		Ö7:	Datorhjälpmedel.

46	15 nov	F9:	Kalmanfiltrering.
	17 nov	F10:	Utsignalåterkoppling. Pol/nollställe-förkortning. Lab 3.
		Ö8:	Stationära fel. Känslighet.
		Ö9:	Tillståndsåterkoppling.

LABORATION 2: Modellbygge och beräkning av PID-inställning.

47	22 nov	F11:	Kompensering i frekvensplanet.
	24 nov	F12:	PID-reglering.
		Ö10:	Kalmanfiltrering.
		Ö11:	Kompensering i frekvensplanet.

48	29 nov	F13:	Regulatorstrukturer. Implementering.
	1 dec	F14:	Syntesexempel.
		Ö12:	PID-reglering.
		Ö13:	Regulatorstrukturer.

LABORATION 3: Reglering av flexibelt servo.

49	8 dec	F15:	Repetition.
		Ö14:	Syntes.
		Ö15:	Repetition.

50	18 dec	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
Josefin Berner			tf07jb9@student.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
Niklas Hansson			niklas.hansson.06@gmail.com
Tore Hägglund	222 87 98	5 vån	tore.hagglund@control.lth.se
Anders Mannesson	222 08 47	2 vån	anders.mannesson@control.lth.se
Björn Olofsson	222 87 60	2 vån	bjorn.olofsson@control.lth.se
Sverker Rasmuson			sverker.rasmuson@gmail.com
Alina Rubanova	222 08 47	2 vån	alina.rubanova@control.lth.se
Philip Reuterswärd	222 08 48	2 vån	philip.reutersvard@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. Stegsv. Frekvensanalys. Bodediagram. Nyquistdiagram.
Ö: 2.9, 3.1b, 3.3bd, 3.4b, 3.5
H: 3.1a, 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.