

REGLERTEKNIK AK (CMN)

Kursprogram HT 2011

1. Föreläsningar

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

Måndagar	vecka 1-6	8.15–10.00 i M:A
Onsdagar		8.15–10.00 i M:A
Torsdagar	vecka 1-2	8.15–10.00 i M:A

Bo Bernhardsson är föreläsare och kursansvarig.

2. Övningar

Övningar (30 timmar) äger rum i sju grupper. Tider och platser anges nedan. Detaljerat program för övningar finns på sidan 4.

C1	fre 8–10	M:L2 (v1)	tor 15–17	M:L1	Maria Jansson
	tis 10–12	M:R (v2-7)			
M1	ons 10–12	M:L1	fre 10–12	M:L1	Björn Olofsson
M2	ons 10–12	M:L2	fre 10–12	M:L2	Tommy Nilsson
M3	ons 13–15	M:X2a	tor 13–15	M:L1	Josefin Berner
M4	ons 13–15	M:X2b	tor 13–15	M:L2	Anders Mannesson
N1	ons 15–17	E:1407 (v1-5)	fre 13–15	E:1144	Olof Sörnmo
	tor 15-17	E:1144 (v6-7)			
N2	ons 15–17	E:1409 (v1-5)	fre 13–15	E:1145	Olof Troeng
	tor 15-17	E:1145 (v6-7)			

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/Education/EngineeringProgram/FRT010_CMN.html 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	31/10 – 11/11	24 oktober	Björn Olofsson
2	14/11 – 25/11	7 november	Olof Sörnmo
3	28/11 – 9/12	21 november	Anders Mannesson
Övn 7	7/11 – 11/11	31 oktober	

4. Självstudier med datorverktyg

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 Reglerteknikslaborationslokaler. 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 måndagen 19 december kl 8–13 på Victoriastadion.

VECKOPROGRAM

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

Vecka	Datum	Aktivitet
-------	-------	-----------

43	24 okt	F1:	Kursöversikt. Introduktion. PID-regulatorn. Lab 1.
	26 okt	F2:	Processmodeller. Linjärisering.
	27 okt	F3:	Impuls- och stegsvarsanalys.
		Ö1:	Processmodeller. Linjärisering.
		Ö2:	Överföringsfunktion. Viktfunktion. Blockschema.
44	31 okt	F4:	Frekvensanalys. Samband mellan modellbeskrivningar.
	2 nov	F5:	Återkoppling. Stabilitet.
	3 nov	F6:	Nyquistkriteriet. Stabilitetsmarginaler.
		Ö3:	Bode- och Nyquistdiagram.
		Ö4:	PID-reglering. Lab 2.

LABORATION 1: Empirisk undersökning av två enkla reglerkretsar.

45	7 nov	F7:	Känslighet. Stationära fel. Lab 2.
	9 nov	F8:	Tillståndsåterkoppling.
		Ö5:	Stabilitet. Rotort.
		Ö6:	Nyquistkriteriet. Stabilitetsmarginaler.
		Ö7:	Datorhjälpmedel.
46	14 nov	F9:	Kalmanfiltrering.
	16 nov	F10:	Utsignalåterkoppling. Pol/nollställe-förkortning. Lab 3.
		Ö8:	Stationära fel. Känslighet.
		Ö9:	Tillståndsåterkoppling.

LABORATION 2: Modellbygge och beräkning av PID-inställning.

47	21 nov	F11:	Kompensering i frekvensplanet.
	23 nov	F12:	PID-reglering.
		Ö10:	Kalmanfiltrering.
		Ö11:	Kompensering i frekvensplanet.
48	28 nov	F13:	Regulatorstrukturer. Implementering.
	30 nov	F14:	Syntesexempel.
		Ö12:	PID-reglering.
		Ö13:	Regulatorstrukturer.

LABORATION 3: Reglering av flexibelt servo.

49	7 dec	F15:	Repetition.
		Ö14:	Syntes.
		Ö15:	Repetition.
50	19 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
Nils Bengtsson			nebengtsson@gmail.com
Bo Bernhardsson	222 87 86	5 vån	
Maria Jansson			tf08mj9@student.lth.se
Anders Mannesson	222 15 70	2 vån	anders.mannesson@control.lth.se
Tommy Nilsson			tf07tn3@student.lth.se
Björn Olofsson	222 87 60	2 vån	bjorn.olofsson@control.lth.se
Philip Reuterswärd	222 08 48	2 vån	philip.reutersvard@control.lth.se
Andreas Stolt	222 97 45	2 vån	andreas.stolt@control.lth.se
Olof Sörnmo	222 97 45	2 vån	olof.sornmo@control.lth.se
Olof Troeng			olof.troeng@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
- Ö2 Systemrepresentationer. Blockschema.
Ö: 2.1, 2.14ab, 2.15
H: 2.2ab, 2.16ab
- Ö3 Poler, nollställen, steg- och impulssvar.
Ö: 2.5, 2.9, 2.11, 2.13
H: 2.6
- Ö4 Frekvensanalys. Bodediagram. Nyquist-diagram.
Ö: 3.1, 3.2, 3.4bd, 3.5b, 3.7
H: 3.4ac, 3.5a, 3.6
- Ö5 PID-reglering. Lab 2.
Ö: 4.1, Förberedelseuppgifter 3.1 och 3.6 i Lab 2, 4.9
H: 6.3, 6.4
- Ö6 Nyquistkriteriet. Stabilitetsmarginaler.
Ö: 4.13, 4.15, 4.17, 4.18
H: 4.12, 4.14, 4.19
- Ö7 Datorhjälpmedel.
Ö: 9.1, 9.2, 9.3
- Ö8 Stationära fel. Känslighet.
Ö: 4.11, 4.2, 4.6, 4.7, 4.4
H: 4.3, 4.5
- Ö9 Tillståndsåterkoppling. Styrbarhet.
Ö: 5.5, 5.8, 5.10, 5.11
H: 5.2, 5.6
- Ö10 Kalmanfiltrering. Observerbarhet. Lab3.
Ö: 5.3, 5.12, 5.9
H: 5.13
- Ö11 Kompensering i frekvensplanet.
Ö: 6.11, 6.12, 6.13, 6.14
H: 6.15, 6.16
- Ö12 PID-reglering.
Ö: 6.5, 6.2, 6.7
H: 6.6, 6.8
- Ö13 Regulatorstrukturer.
Ö: 7.1, 7.6, 7.8, 7.9
H: 7.2, 7.5
- Ö14 Syntes.
Ö: 8.1
H: 8.2
- Ö15 Gammal tenta.