

EQ1110 Tidskontinuerliga Signaler & System

Allmän information för Period 2, 2014/2015

1 Kursansvarig & föreläsare

Mats Bengtsson
EE, Signalbehandling, Osquldas väg 10, plan 4,
Tel. 08-790 8463, e-post: mats.bengtsson@ee.kth.se

2 Övningsassistenter

Grupp A: Rasmus Brandt, e-post: rasmus.brandt@ee.kth.se,
EE, Signalbehandling, Osquldas väg 10, plan 4.

Grupp B+C: Franz J Čech, e-post: franz@kth.se.

3 Förväntningar på studenten efter avslutad kurs (kursbeskrivning och mål)

Kursen ger grundläggande kunskaper om differentialekvationer och tidskontinuerliga signaler och system.

Efter avslutad kurs ska studenten kunna

- beskriva och analysera tekniska system, speciellt elektriska kretsar, med hjälp av differentialekvationer.
- lösa linjära differentialekvationer (samt system av differentialekvationer) med konstanta koefficienter, både med hjälp av tidsdomänsmetoder och transformmetoder.
- genomföra analytiska beräkningar med generaliserade funktioner, speciellt Dirac-pulser.
- beräkna Fourierkoefficienter för periodiska funktioner och utnyttja Fourier-seriers allmänna egenskaper.
- beräkna Fouriertransform och inverstransform för funktioner och generaliserade funktioner och utnyttja allmänna egenskaper för Fouriertransformer.
- beräkna både enkelsidig och dubbelsidig Laplacetransform och inverstransform för funktioner och generaliserade funktioner och utnyttja allmänna egenskaper för Laplacetransformer.
- beräkna faltningen av två funktioner.

- redogöra för innebörd och praktisk betydelse av systembegrepp såsom linearitet, tidsinvarians, kausalitet, stabilitet, impulssvar, överföringsfunktion och frekvensfunktion.
- beskriva LTI-system och beräkna utsignalen från dem, mha av impulssvar, faltning, överföringsfunktion och frekvensfunktion.
- på ett enkelt sätt beräkna utsignalen för ett LTI-system, då insignalen är en stationär sinus.
- tolka, analysera och syntetisera tidskontinuerliga system i form av elektriska kretsar samt blockscheman.
- muntligt presentera och diskutera en teknisk lösning.

För högre betyg skall studenten även kunna

- avgöra vilken lösningsmetod som passar bäst för ett givet problem.
- kombinera olika begrepp och metoder från kursen och applicera dem på mer komplexa matematiska och tekniska problemformuleringar.

4 Förväntningar på studenten vid kursstart (förkunskapskrav)

- Grundläggande analys; derivering, integrering, serieutveckling.
- Komplexa tal; räkneregler, absolutbelopp, argument (polär form), geometrisk tolkning av de fyra räknesätten.
- Polynom; räkneregler, algebrans fundamentalsats.
- Vektorrum, basbyte, ortogonalitet, minsta-kvadrat.
- Elkretsanalys; Kirchhoffs ström- och spänningslag, Ohms lag, kapacitanser, induktanser.

dvs kurserna SF1625 Envariabelanalys, SF1624 Algebra och geometri, SF1626 Flervariabelanalys samt EI1110 Elkretsanalys, utökad kurs.

5 Kursupplägg

- 12 föreläsningar (24 h)
- 12 räkneövningar (24 h)
- En laboration (LAB1, 1 hp) **obligatorisk**
- En hemuppgift (PRO1, 1 hp) **obligatorisk**

- En tentamen 5 h (TEN1, 4 hp) **obligatorisk**

Hemsida: KTH Social: <https://www.kth.se/social/course/EQ1110/>

Kurshemsidan innehåller bl a schema, planering, nedladdningsbart material och länk till labanmätningssystemet. Sidan uppdateras kontinuerligt under kursens gång. Alla uppmantras att använda chat-möjligheten på hemsidan, vid frågor och funderingar.

6 Kurslitteratur

Kursbok:

B.P. Lathi, "Signal Processing and Linear Systems", Oxford University Press, ISBN 978-0-19-539257-4.

Samma bok används även i EQ1120 Tidsdiskreta Signaler och System.

OBS: Det finns en annan bok av samma författare med en likartad titel, köp inte fel! Rätt bok har grön framsida.

Kompletterande kursbok: Kapitel IV "Differentialekvationer" ur

A. Persson, L-C Böiers, "Analys i en variabel", Studentlitteratur, ISBN 978-91-44-06765-0.

Kursbunt: På STEX, Osquldas väg 10, kan ni köpa en kursbunt bestående av

- Exempelsamling
- Formelsamling i signalbehandling

7 Föreläsningar

På föreläsningarna kommer vi att gå igenom och exemplifiera de viktigaste delarna av teorin i kursen. Vi kommer även att ägna tid åt individuella och gruppvisa övningar kring olika begrepp i kursen. Denna s.k. peer instruction har i många sammanhang visat sig ge klart förbättrat lärande. Mentometerknappar ("clickers") kommer att användas vid dessa övningar, för att anonymt ge både lärare och studenter en återkoppling om resultatet.

För att du ska kunna hänga med på föreläsningen, läs på i boken i förväg, se läsanvisningarna.

8 Räkneövningar

Räkneövningarna sker i tre grupper, varav två är schemalagda parallellt och den tredje vid separat tidpunkt.

Under räkneövningarna kommer vi att träna problemlösning och diskutera uppgifter ur exempelsamlingen. Varje student uppmanas att förbereda sig till räkneövningarna genom att arbeta med de uppgifter som anges på schemat.

9 Laboration (obligatorisk)

I kursen ingår en obligatorisk laboration som utförs i institutionens kurslab, Osquldas väg 10 (samma som STEX), plan 2, Labtiden är beräknad till 4 h. Laborationen utförs i grupper om två, och handleds av en assistent.

Studenter måste förbereda sig till laborationen genom att noggrant läsa laborationshandledningen och lösa förberedelseuppgifterna i denna. Hjälp med förberedelserna kan erhållas under räkneövningarna. Det går bra att arbeta i grupp (parvis) med förberedelseuppgifterna. Assistenten är instruerad att skicka hem oförberedda studenter.

Laborationshandledningen kommer att distribueras på föreläsningar och via hemsidan i god tid innan laborationerna påbörjas.

Studenter måste anmäla sig till laborationen via ett web-baserat system (se länk på kurshemsida). Antalet labttillfällen är begränsat, så vänligen anmäl dig tidigt för att få en tid som passar dig!

10 Hemuppgift (obligatorisk)

Hemuppgiften är ett obligatoriskt kursmoment (PRO1).

I denna lite större uppgift ska man lösa ett tillämpningsproblem. Lösning av uppgiften kräver både teoretiska beräkningar och utnyttjande av datorhjälpmedel. Hemuppgiften ska redovisas muntligt mha skrivtavla samt demonstration av den datorbaserade lösningen.

Arbetet med hemuppgiften bör utföras två och två, men kan även utföras individuellt (grupper större en 2 personer tillåts inte). Redovisningen sker gruppvis, men båda gruppmedlemmarna ska vara aktiva under redovisningen och ska vara beredda på individuella frågor. Redovisningen sker på svenska.

Hemuppgiften betygssätts med betyg A, C, E eller F. Betygskriterier:

- A:** God teknisk lösning. Väl upplagd och lättförståelig muntlig presentation. Välmotiverade svar på frågor.
- C:** God teknisk lösning och acceptabel muntlig presentation, eller acceptabel teknisk lösning och god muntlig presentation.
- E:** Acceptabel teknisk lösning och muntlig presentation.
- F:** Tekniska lösningen felaktig/icke fungerande och/eller studenten kan inte förklara och motivera den tekniska lösningen.

Bokning av redovisningstid sker via vårt labbokningssystem, se kurshemsidan.

11 Tentamen

Tentamen ges vid två tillfällen per läsår (efter period 2 samt i omtentaperioden i april). Första tillfället är **Tisdag 13 januari, 2015, kl 14:00-19:00**. Tillåtna hjälpmedel:

- Lathi, "Signal Processing and Linear Systems"
- A. Persson, L-C Böiers, "Analys i en variabel"
- Formelsamling i signalbehandling
- BETA mathematics handbook

Elektronisk utrustning (miniräknare, dator, mobiltelefon, ...) är **ej** tillåten. Korta anteckningar i böckerna är tillåtna, däremot får de inte innehålla avskrift av fullständiga lösningar på övningsuppgifter/tentatal, eller liknande.

Tentamensanmälan är obligatorisk och sker via **Kurser**→**Tentamen** i personliga menyn. För att kunna anmäla dig till en tentamen måste du dels vara registrerad på kursen, dels vara terminsregistrerad för aktuell termin. Notera att man måste anmäla sig till tentan senast 14 dagar innan tentan.

Om du inte har anmält dig till tentamen i tid, får du gå till tentasalen och se om det finns en ledig plats, vilket innebär att du måste vänta 45 minuter och därmed får kortare skrivtid.

12 Slutbetyg

Slutbetyget på kursen vägs samman från betygen på hemuppgift (PRO1) respektive tentamen (TEN1), viktade i proportionerna 20/80, dvs enligt följande tabell.

PRO1 \ TEN1	A	B	C	D	E	F
A	A	B	C	C	D	F
C	A	B	C	D	E	F
E	B	C	C	D	E	F
F	F	F	F	F	F	F

Laborationen påverkar ej slutbetyget.

13 Kursnämnd

En kursnämnd bestående av 2-3 studenter från kursen kommer att utses i samband med första föreläsningen. Kursnämnden kommer att träffas 1-2 gånger i samband med kursen. Alla kommentarer tas tacksamt emot direkt av lärarna eller genom att kontakta någon i kursnämnden (i vilket fall de hanteras anonymt gentemot kursledningen). Vid kursens slut, ber vi också alla studenter att fylla i en web-baserad kursutvärdering.

14 Föreläsningsplanering

P&B: Persson och Böiers, "Analys i en variabel"

L: Lathi, "Signal Processing and Linear Systems"

Fö.	Tema	Läsanvisning
1.	Introduktion, exempel på system och differentialekvationer.	P&B:361-371.
2.	1:a och 2:a ordningens linjära differentialekvationer med konstanta koefficienter. Partikulär- och homogönlösning. Karakteristisk ekvation.	P&B:371-376, 386-410.
3.	Linjära differentialekvationer av godtycklig ordning. 1:a ordningens linjära differentialekvationer med icke-konstant koefficient. Separabla differentialekvationer,	L:104-114, P&B:410-412, 371-382.
4.	Vanligt förekommande signaler. Generaliserade funktioner, Dirac-pulser. Signalegenskaper	L:51-77
5.	System. Linearitet och tidsinvarians, kausalitet och stabilitet. Impulssvar. Faltning.	L:77-84, 115-137
6.	Fourierserier. Ortogonala signaler. Trigonometriska och exponentiella Fourierserier. Parseval.	L:171-216
7.	Fouriertransform, definition och egenskaper. Parseval, signalenergi.	L:235-277
8.	Sinus in-sinus ut, komplexa metoden, frekvensfunktion, lösning av differentialekvationer mha Fouriermetoder.	L:137-139, 471-476
9.	Enkelsidig Laplacetransform, definition och egenskaper. Partialbråksuppdelning och inverstransformering. Lösning av differentialekvationer mha Laplacetransform.	L:361-398
10.	Analys av elektriska kretsar mha Laplace. Begynnelsevärdes- och slutvärdesatsen. Dubbelsidig Laplacetransform.	L:398-411, 449-457
11.	Överföringsfunktioner, sammansatta system, poler och nollställen.	L:394-398, 411-413, 371
12.	Sammanfattning	