

# EQ1110 Tidskontinuerliga Signaler & System

## Allmän information för Period 2, 2018/2019

### Kursupplägg

- 12 föreläsningar (24 h)
- 12 räkneövningar (24 h)
- En hemuppgift (PRO1, 1 hp) **obligatorisk**
- En laboration (LAB1, 1 hp) **obligatorisk**
- En tentamen 5 h (TEN1, 4 hp) **obligatorisk**

Hemsida: Canvas: <https://kth.instructure.com/courses/6304>

Kurshemsidan innehåller bl a schema, planering, nedladdningsbart material och anmälan för hemuppgiftredovisning och laboration. Sidan uppdateras kontinuerligt under kursens gång. Alla uppmanas att använda diskussionsmöjligheten på hemsidan, vid frågor och funderingar.

### Kursansvarig & föreläsare

Mats Bengtsson

EECS, Teknisk informationsvetenskap, Malvinas väg 10, plan 4,  
Tel. 08-790 8463, e-post: [mats.bengtsson@ee.kth.se](mailto:mats.bengtsson@ee.kth.se)

### Övningsassistenter

**Grupp A:** Movitz Lenninger, e-post: [movitzle@kth.se](mailto:movitzle@kth.se).

EECS, Teknisk informationsvetenskap, Malvinas väg 10, plan 4.

**Grupp B:** Håkan Carlsson, e-post: [hakcar@kth.se](mailto:hakcar@kth.se)

EECS, Teknisk informationsvetenskap, Malvinas väg 10, plan 3.

### 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.

## Förväntningar på studenten efter avslutad kurs samt betygssättning (kursbeskrivning och mål)

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

Nedanstående tabell beskriver de olika kursmålen, vad som krävs för att uppnå respektive mål till Godkänd (G) respektive Väl Godkänd (VG) nivå, samt hur det examineras. Några av målen examineras till Godkänd nivå under hemuppgiften eller laborationen. Hur detta kombineras till kursbetyg beskrivs nedan. Listan av kursmål är samma som i den officiella kursplanen, men de är sorterade i annan ordning och betygskriterierna har tillkommit.

Mål, att kunna ...	Krav för G	Krav för VG
<b>Övergripande</b>		
<b>Ö1</b> beskriva och analysera tekniska system, speciellt elektriska kretsar, med hjälp av differentialekvationer.	Skriva upp diffekvation eller överföringsfunktion för en enkel elektrisk krets.	Kunna välja lämplig metod för att analysera elektriska kretsar och andra tekniska system och motivera sitt val. Kunna hantera mer komplicerade system och företeelser, t ex slutning/brytning i kretsen vid en viss tidpunkt.
	Examineras vid Tentamen	
<b>Ö2</b> lösa linjära differentialekvationer (samt system av differentialekvationer) med konstanta koefficienter, både med hjälp av tidsdomänsmetoder och transformmetoder.	Lösa enkla linjära ordinära diffekvationer med hjälp av karakteristisk ekvation samt hitta en partikulärlösning mha ansats. Kunna lösa samma typ av diffekvationer med någon transformmetod.	Kunna lösa ordinära linjära diffekvationer med både tidsdomänsmetoder, fouriertransform och laplacetransform och kunna motivera vilken metod som är bäst lämpad för det specifika problemet. Kunna lösa vissa icke linjära och tidsvarierande diffekvationer.
	Examineras vid Tentamen	
<b>Ö3</b> tolka, analysera och syntetisera tidskontinuerliga system i form av elektriska kretsar samt blockcheman.	Modifiera ett givet exempel på elektrisk krets respektive Simulink-krets till att motsvara en given diffekvation.	Kunna syntetisera diffekvationer både i form av elektriska kretsar och blockdiagram (Simulinkliknande). Kunna beskriva kretsar/blockdiagram med hjälp av matematiska samband och analysera dessa.
	Examineras vid Hemuppgift	Examineras vid Tentamen
<b>Ingenjörsfärdighet</b>		
<b>I1</b> Muntlig presentation	Kunna presentera en teknisk lösning på ett begripligt sätt. Kunna muntlig diskutera enkla frågor om lösningen.	Kunna presentera en teknisk lösning på ett klart och tydligt sätt, med välplanerad disposition och inom givna tidsramar.
	Examineras vid Hemuppgift	

Mål, forts.	Krav för G	Krav för VG
<b>Metoder</b>		
<p><b>M1</b> genomföra analytiska beräkningar med generaliserade funktioner, speciellt Dirac-pulser.</p> <p><b>M2</b> beräkna faltningen av två funktioner.</p> <p><b>M3</b> beräkna Fourierkoefficienter för periodiska funktioner och utnyttja Fourierseriens allmänna egenskaper.</p> <p><b>M4</b> beräkna både enkelsidig och dubbelsidig Laplacetransform och inverstransform för funktioner och generaliserade funktioner och utnyttja allmänna egenskaper för Laplacetransformer.</p>	Tillämpa en given metod för att utföra enkla beräkningar.	Kunna tillämpa respektive metod på mer avancerade problem och kunna välja lämplig metod.
Examineras vid Tentamen		
<p><b>M5</b>, redogöra för innebörd och praktisk betydelse av systemegenskaper såsom linearitet, tidsinvarians, kausalitet, stabilitet, impulssvar, överföringsfunktion och frekvensfunktion.</p>	Kunna avgöra de olika systemegenskaperna för enkla system.	Kunna avgöra de olika systemegenskaperna för mer komplicerade system med övertygande matematiska argument.
Examineras vid Tentamen		
<p><b>M6</b> beräkna Fouriertransform och inverstransform för funktioner och generaliserade funktioner och utnyttja allmänna egenskaper för Fouriertransformer.</p> <p><b>M7</b> på ett enkelt sätt beräkna utsignalen för ett LTI-system, då insignalen är en stationär sinus.</p>	Tillämpa en given metod för att utföra enkla beräkningar.	Kunna tillämpa respektive metod på mer avancerade problem och kunna välja lämplig metod.
Examineras vid Laboration		Examineras vid Tentamen
<p><b>M8</b> beskriva LTI-system och beräkna utsignalen från dem, mha av impulssvar, faltning, överföringsfunktion och frekvensfunktion.</p>	Redogöra för sambandet mellan impulssvar, frekvensfunktion och överföringsfunktion, samt för vad faltning motsvarar i transformdomänen.	Kunna applicera och kombinera begrepp och metoder ur kurser på nya problemställningar och dra både kvalitativa och kvantitativa slutsatser om LTI-system.
Examineras vid Laboration		Examineras vid Tentamen

## Betyg

### Hemuppgiftsbetyg "PRO1"

Betyget för kursmomentet PRO1 baseras på bedömningen av muntliga redovisningen och ger betyg E eller C. För betyg E, krävs att målet Ö3 samt I1 är uppfyllda till nivå G. För betyg C, krävs dessutom att målet I1 är uppfyllt till nivå VG, se tabellen ovan.

### Laborationsbetyg "LAB1"

Laborationen betygssätts med P/F. För godkänt betyg, krävs att förberedelseuppgifterna, genomförandet och muntliga redovisningen av laborationen är godkända. Godkänt laborationsbetyg, betyder också att målen M6, M7 och M8 bedöms vara uppfyllda till nivå G.

### Tentamensbetyg "TEN1"

Ingen poängsättning kommer att ske vid rättningen av tentamen. Istället redovisas bedömningen av tentamen i ett rättningsprotokoll, se sista sidan i detta kurs-PM. Tentamen kan ge alla betygsnivåer upp till och med betyg B, enligt följande.

**F** Två eller flera av delmålen Ö1–Ö2, M1–M5 är ej uppfyllda till G-nivå.

**Fx** Alla utom ett av delmålen Ö1–Ö2, M1–M5 uppfyllda till G-nivå.

**E** Delmål Ö1–Ö2, M1–M5 uppfyllda till G-nivå.

**D** Minst tre av målen Ö1–Ö3, M1–M8 uppfyllda till VG nivå.

**C** Minst sex av målen Ö1–Ö3, M1–M8 uppfyllda till VG-nivå.

**B** Minst tio av målen Ö1–Ö3 samt M1–M8 uppfyllda till VG-nivå.

### Slutbetyg

För slutbetyg krävs godkänt betyg på de tre delmomenten PRO1, LAB1 och TEN1. Om hemuppgiften (PRO1) gav betyg E, blir slutbetyg=tentamensbetyg, om hemuppgiften gav betyg C, blir slutbetyget ett steg högre än tentamensbetyget.

Studenter som är omregistrerade och sedan tidigare har godkänt på PRO1 eller LAB1 behöver naturligtvis inte göra om dessa. För kvarvarande kursmoment samt slutbetyg gäller ovanstående betygssättningsprincip. Om däremot tentamen är godkänd sedan tidigare, bestäms slutbetyget enligt tidigare års sammanvägning.

## Kurslitteratur

### Kursbok:

B.P. Lathi, "Signal Processing and Linear Systems", Oxford University Press, ISBN 978-0-19-539257-9.

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: Avsnitten om differentialekvationer ur

R.A. Adams och C. Essex, "Calculus, a complete course"

### Kursbunt: På EECS-skolans servicecenter, Lindstedtsvägen 3, plan 4, kan ni köpa en kursbunt bestående av

- Exempelsamling
- Föreläsningsanteckningar&Ordlista
- Laborations-PM
- Formelsamling i signalbehandling

## 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.

## Räkneövningar

Räkneövningarna sker i två parallella grupper.

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.

## 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.

## 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 än 2 personer tillåts inte). Redovisningen sker gruppvis, men båda gruppmedlemmarna ska vara förberedda att hålla hela redovisningen och ska vara beredda på individuella frågor. Redovisningen sker på svenska.

Bokning av redovisningstid sker via Canvas, se kurshemsidan.

## Laboration (obligatorisk)

I kursen ingår en obligatorisk laboration som utförs i institutionens kurslab, Malvinas väg 10, plan 2, mitt emot Q2. 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.

Studenter måste anmäla sig till laborationen via Canvas, se kurshemsidan. Anmälningen sker individuellt! Antalet labtillfällen är begränsat, så vänligen anmäl dig tidigt för att få en tid som passar dig!

## Tentamen

Tentamen ges vid två tillfällen per läsår (efter period 2 samt i omtentaperioden i april). Första tillfället är **Tisdag 8 januari, 2019, kl 14:00-19:00**. Tillåtna hjälpmedel:

- Lathi, "Signal Processing and Linear Systems"
- Adams och Essex, "Calculus, a complete course"(eller A. Persson, L-C Böiers, "Analys i en variabel")
- Formelsamling i signalbehandling
- Bengtsson "Föreläsningssanteckningar&Ordlista"
- BETA mathematics handbook

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

Tentamen kommer att bestå av ett antal uppgifter, där olika delfrågor eller delar av lösningar kan visa förmågan att uppfylla de olika kursmålen till V- eller VG-nivå. Tentamen kommer att

innehålla information om vilka deluppgifter som måste lösas för att uppnå respektive kursmål till G-nivå. För VG-nivå, ska du dock själv kunna visa förmåga att välja en lämplig metod att lösa varje uppgift. Det kommer därför att finnas deluppgifter som går att lösa på flera sätt, men det kommer att gå att välja lösningsmetoder så att man för tentan i sin helhet täcker in alla kursmålen Ö1-Ö3 samt M1-M8 till VG-nivå. Tentautformningen kommer att likna tidigare års tentor, en exempel tenta som visar kopplingen till kursmålen kommer att göras tillgänglig under kursen.

Tentamensanmälan är obligatorisk och sker via Tjänster→Tentamensanmälan i personliga meddelanden, **deadline Måndag 17/12, 2018**. Se <https://www.kth.se/student/kurs/tentamen/> för mer information.

## Funktionsnedsättning, Funka

Om du har en funktionsnedsättning, kan du få stöd via Funka, se <https://www.kth.se/en/student/studentliv/funktionsnedsattning>.

## Betygsbedömningsmall, EQ1110

(kommer att bifogas tentan och ska lämnas in tillsammans med lösningen.)

**Namn, personnummer:** .....

Mål	Bedöms i uppg.	G	Visas i uppg.	VG
Ö1 Beskriva, analysera system				
Ö2 Lösa diffekvationer				
Ö3 Tolka, analysera, syntetisera	Hemuppg.	---		
M1 Gen. funktioner				
M2 Faltning				
M3 Fourierserier				
M4 Laplacetransform				
M5 Systemegenskaper				
M6 Fouriertransform	Lab.	---		
M7 Stationär sinus	Lab.	---		
M8 LTI-system	Lab.	---		

**Tentamensbetyg** .....

**Hemuppgift** .....

**Laboration** .....

**Slutbetyg** .....