



## Kursplan

Fakulteten för teknik

Institutionen för fysik och elektroteknik

1ED053 Signaler och system, 7,5 högskolepoäng

Signals and Systems, 7.5 credits

### Huvudområde

Elektroteknik

### Ämnesgrupp

Elektroteknik

### Nivå

Grundnivå

### Fördjupning

G1F

### Fastställande

Fastställd 2013-08-19

Senast reviderad 2021-11-17 av Fakulteten för teknik. Revidering av litteraturen och standardtexterna tillagda.

Kursplanen gäller från och med vårterminen 2022

### Förkunskaper

Analys för ingenjörer (1MA132), Linjär algebra för ingenjörer (1MA133), Elektricitetslära och magnetism (1FY808), Elektronik (1ED041).

### Mål

Alla system nedan är dynamiska system, som är linjära, tidsinvarianta och ändligtdimensionella. Alla differentialekvationer är linjär och tidsinvarianta.

Efter genomförd kurs förväntas studenten

- kunna exemplifiera tidskontinuerliga system, deras in- och utsignaler, deras modeller i form av differentialekvationer samt förklara vad det innebär att ett system är linjärt och tidsinvariant
- kunna sampla ett enkelt tidskontinuerligt systemet och få ett resulterande samplade systemet som beskrivs av en differensekvation
- kunna beskriva periodiska sekvensen av längden  $N$  och betrakta dessa som vektorer liknande de geometriska vektorer man studerar i kursen vektorgeometri, samt veta att det finns en  $N$  vektorer som bildar en ortonormerad bas och att om en sådan vektor är en insignal till en differensekvation så blir utsignalen samma vektor multiplicerat med en konstant
- förstå att den diskreta fouriertransformen kan ses som en koordinattransformation vid ett hastuta

### Fouriertransformering via ett basbyte

- ha övertygat sig om med hjälp av datorövningar och några exempel att en periodisk styckvis kontinuerligt deriverbar funktion vars derivata är begränsad och där antalet diskontinuiteter är ändligt kan skrivas som en fourierserie
- kunna beräkna den periodiska utsignal som ett tidskontinuerligt system har om insignalen är given som en fourierserie
- känna till att den diskreta fouriertransformen kan användas för att uppskatta en signals fouriertransform och något förstå begränsningarna med en sådan uppskattning
- kunna beräkna laplacetransformerna för några typiska funktioner, kunna beräkna ett systems överföringsfunktion och kunna använda denna för att med hjälp av laplacetransformen beräkna utsignalen för en typisk insignal
- känna till vad ett systems impulssvar är för något och hur man med hjälp av denna och faltning kan finna utsignalen då insignalen är given
- kunna med hjälp av laplacetransformen lösa en differentialekvation där initialvillkoren är givna
- kunna modellera ett litet elektriskt nät mha laplacetransformen samt beräkna nätets spänningar och strömmar om källornas strömmar eller spänningar har enkla laplacetransformer. Nätet får innehålla oberoende ström- och spänningskällor samt linjära resistanser, induktanser och kapacitanser. Både periodiska och det ickeperiodiska fall ska kunna behandlas.

## Innehåll

Alla system nedan är dynamiska system som är linjära, tidsinvarianta och ändligtdimensionella. Alla differentialekvationer och differensekvationer är linjära och tidsinvarianta. Viktiga delar av kursens innehåll följer nedan.

- Behandling av såväl tidskontinuerliga som tidsdiskreta system. Beskrivning av insignals- utsignalssamband med hjälp av differentialekvationer och differensekvationer.
- Sampling av datorstyrda tekniska system och beskrivning av det resulterande samlade systemet med hjälp av differensekvationer. Vikningseffekten.
- Periodiska tidsdiskreta signaler betraktade som vektorer i linjära rum. Skalarprodukt mellan periodiska signaler. Parsevals relation beskriven som att längder bevaras vid byte mellan ortonormerade baser.
- Framåtoperatorm och dess användning vid formulering av differensekvationer. Diskreta fouriertransformen, DFT, beskriven som en koordinatransformation. Med hjälp av den diskreta fouriertransformen beskrivs hur en periodisk signal passerar genom ett tidsdiskret system.
- Fourierserier och hur signaler beskrivna som fourierserier passerar genom tidskontinuerliga system.
- Orientering om fouriertransformen och uppskattning av en signals fouriertransform med hjälp av en diskret fourtransform av signalen. Orientering om Plancherels sats.
- Laplacetransformen och hur den används för att studera signaler som passerar genom tidskontinuerliga system samt hur den används för att lösa differentialekvationer där initialvillkor är givna.
- Ett tidskontinuerligt systems viktfunction samt beräkning av utsignalen med hjälp av faltning.

## Undervisningsformer

Föreläsningar, övningar och laborationer.

Undervisningen bedrivs på svenska.

## Examination

Kursen bedöms med betygen U, 3, 4 eller 5.

Bedömning av de studerandes prestationer sker genom:

- Prov, 6 hp (U, 3, 4, 5)
- Lab, 1.5 hp (U/G)

Förnyad examination ges i enlighet med Lokala regler för kurs och examination på grundnivå och avancerad nivå vid Linnéuniversitetet.

Om universitetet beslutat att en student har rätt till särskilt pedagogiskt stöd på grund av funktionsnedsättning, har examinator rätt att ge ett anpassat prov eller att studenten genomför provet på ett alternativt sätt.

## Kursvärdering

Under kursens genomförande eller i nära anslutning till kursen genomförs kursvärdering. Resultat och analys av genomförd kursvärdering ska skyndsamt återkopplas till de studenter som genomfört kursen. Studenter som deltar vid nästa kurstillfälle erhåller

återkoppling vid kursstart. Kursvärdering genomförs anonymt.

## Kurslitteratur och övriga läromedel

Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky, Signals and Systems, Prentice-Hall International, Inc. Second Edition, 1997. ISBN: 0-13-651175-9