



LUNDS UNIVERSITET  
Lunds Tekniska Högskola

*Kursplan för*

## **Signalbehandling - design och implementering**

### **Signal Processing - Design and Implementation**

**ETIF10, 7,5 högskolepoäng, G2 (Grundnivå, fördjupad)**

**Gäller för:** Läsåret 2015/16

**Beslutad av:** Utbildningsnämnd A

**Beslutsdatum:** 2015-04-10

#### **Allmänna uppgifter**

**Valfri för:** BME4, C4-ssr, D4-bg, D4-ssr, E4-ss, E4-bg, F4, F4-bg, F4-r, F4-ss, Pi4-ssr

**Undervisningspråk:** Kursen ges på begäran på engelska

#### **Syfte**

Kursen ger lösningar till problem inom signalbehandling där design av filter, filterbankar och snabba algoritmer för implementering efterfrågas. Kursen ger grunderna i wavelet-teori och pekar på olika tillämpningar där waveletanalys är ett kraftfullt verktyg. Kursen ger en översikt på tillämpningar där dessa lösningar används. Studenten skall ges tillräckliga insikter om teori och handhavande för att självständigt kunna formulera det matematiska problemet, lösa det och implementera lösningen för användning med verkliga signaler.

#### **Mål**

*Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna och förstå och ha en helhetsbild av olika sätt att designa filter och filterbankar, härleda snabba algoritmer (t.ex. FFT) och ha en förståelse för hur sådana algoritmer implementeras i en digital signalprocessor (DSP).
- kunna och förstå wavelets och hur waveletanalys används
- kunna tillämpa de vanligaste metoderna på verkliga problem och signaler inom olika tillämpningsområden som medicin, audio och kommunikation (MATLAB-nivå).
- kunna formulera matematiska problem inom området utifrån situationsbeskrivningar.

### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna förstå principerna för olika sätt att designa filter (IIR och FIR med varianter) samt hur detta genomförs i Matlab.
- kunna beskriva och analysera de vanligaste typerna av filterbankar och använda dessa för t.ex. kompressionssyfte.
- kunna beskriva och analysera de felkällor som förekommer vid implementering i DSP-miljö.
- kunna beskriva effektiva algoritmer för beräkning av transformer, t.ex. Fourier- och wavelet-transformen.

### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

- ha förmåga att analysera, värdera och implementera filter, filterbankar och effektiva algoritmer, samt tolka och beskriva deras inneboende principer.
- ha insikt om att till synes skilda tekniska problem kan lösas med samma metoder.

## **Kursinnehåll**

### *Filterdesign:*

Digital IIR filter design; Bilinjär transformation; Digital FIR filter design; Fönstermetoden, Ideala filter och Gibbs fenomen; Ekvirippelfilter.

### *Implementation:*

Strukturverifiering; Effektiva transformalgoritmer (Fourier- och wavelet); Olika typer av kvantisering.

### *Multiratesignalbehandling och filterbankar:*

Upp- och nersampling; Decimering och interpolering; Polyfasuppdelning; Nyquist filter; Uniforma filterbankar; Tvåkanals QMF; Multinivåfilter och wavelets.

### *Uppbyggnad och programmering av DSP*

## **Kursens examination**

**Betygsskala:** TH

**Prestationsbedömning:** Tentamen i slutet av kursen. Frivillig inlämningsuppgift efter halva kursen. Två obligatoriska laborationer.

### **Delmoment**

**Kod:** 0113. **Benämning:** Laboration 1.

Antal högskolepoäng: 0. Betygsskala: UG.

**Kod:** 0213. **Benämning:** Laboration 2.

Antal högskolepoäng: 0. Betygsskala: UG.

**Kod:** 0313. **Benämning:** Signalbehandling - design och implementering.

Antal högskolepoäng: 7,5. Betygsskala: TH.

## **Antagningsuppgifter**

**Förutsatta förkunskaper:** ESS040 Digital Signalbehandling eller ETI265

Signalbehandling i multimedia eller ETI080 Signalbehandling och kommunikation.

**Begränsat antal platser:** Nej

**Kursen överlappar följande kurser:** ETIF01, ETI270

### **Kurslitteratur**

- Proakis J G, Manolakis, D G: Digital Signal Processing, Principles, Algorithms and Applications. Pearson Prentice Hall, 2007, ISBN: 0-13-187374-1.

### **Kontaktinfo och övrigt**

**Kursansvarig:** Professor Leif Sörnmo, leif.sornmo@eit.lth.se

**Hemsida:** <http://www.eit.lth.se/kurs/etif01>