



DIGITAL SIGNALBEHANDLING I AUDIO/VIDEO      ETI270  
Digital Signal Processing in Audio/Video

**Antal högskolepoäng:** 6. **Betygskala:** TH. **Nivå:** G2 (Grundnivå, fördjupad).

**Undervisningsspråk:** Kursen kan komma att ges på engelska. **Valfri för:** C3, C3sst, D4, D4bg, E3bg, E3ss, Pi4. **Kursansvarig:** Professor Leif Sörnmo, leif.sornmo@es.lth.se, Elektrovvetenskap. **Förutsatta förkunskaper:** ESS040 Digital Signalbehandling, ETI265 Signalbehandling i multimedia eller ETI080 Signalbehandling och kommunikation.

**Prestationsbedömning:** Tentamen i slutet av kursen. Frivillig inlämningsuppgift efter halva kursen. Två obligatoriska laborationer. **Hemsida:**  
<http://www.es.lth.se/ugradcourses/digsigav>.

### Syfte

Kursen ger lösningar till problem inom signalbehandling där filterdesign och effektiva algoritmer efterfrågas. 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, härleda effektiva algoritmer (t.ex. FFT) samt filterbankar.
- kunna tillämpa de vanligaste metoderna på verkliga problem och signaler inom områdena audio och video (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 att designa sådan filter i Matlab.
- kunna beskriva och analysera de felkällor som förekommer vid implementering i DSP-miljö.
- kunna beskriva effektiva algoritmer för beräkning av den tidsdiskreta Fourier-transformen
- kunna beskriva och analysera de vanligaste typerna av filterbankar

- kunna beskriva och implementera algoritmer för signalbehandling i audio

#### *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.

#### **Innehåll**

Områden som behandlas är:

##### *Filterdesign*

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

##### *Implementation*

- Strukturverifiering
- Effektiva FFT-algoritmer
- Olika typer av kvantisering

##### *Multiratesignalbehandling och filterbankar*

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

##### *Audio- och videosignalbehandling*

- Signalbehandlingsprinciper för att skapa ljudeffekter (eko, reverb, etc)
- Signalbehandlingsprinciper för musikkompression (mp3)
- Signalbehandlingsprinciper för bild- och videokompression

#### **Litteratur**

Mitra S K: Digital Signal Processing, A Computer Approach, tredje upplagan. McGraw-Hill 2006. ISBN: 0-07-286546-6 och kompletterande material från institutionen.