



## STRUKTURAKUSTIK

VTA060

### Structural Acoustics

**Antal högskolepoäng:** 9. **Betygskala:** TH. **Nivå:** G2 (Grundnivå, fördjupad).

**Undervisningsspråk:** Kursen ges på svenska. **Valfri för:** E4, F4, F4tf, M3, Pi4, V4sa.

**Kursansvarig:** Tekn. dr. Karl-Ola Lundberg, karl-ola.lundberg@acoustics.lth.se, Teknisk akustik. **Förkunskapskrav:** FMA420 Linjär algebra, FMA410 Matematik, endimensionell analys, FMA430 Flerdimensionell analys. **Förutsatta förkunskaper:** För E: VTA030 Teknisk akustik. **Prestationsbedömning:** För betyg 3 krävs godkända inlämningsuppgifter samt godkänd projektuppgift. För höjt betyg 4 och 5 krävs dessutom godkänd muntlig tentamen. **Hemsida:** <http://www.akustik.lth.se>.

#### Syfte

med kursen är att ge kunskap om vågutbredning i olika material och komponenter och hur dessa kunskaper kan tillämpas i främst bullerbegränsande syfte.

#### Mål

##### *Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

kunna redogöra för de fysikaliska grunderna för vågor i fasta material och beskriva vågutbredning i oändliga elastiska media samt stavar, balkar och plattor

kunna tolka och beskriva grundbegrepp som akustisk effekt, intensitet och vågimpedans

kunna redogöra för olika mekanismer för dämpning och metoder för experimentell bestämning av dämpning, samt känna till hur man kan förändra en strukturs dämpningskarakteristika.

kunna förstå och använda uttryck för punktimpedans för oändliga balkar och plattor

kunna beskriva orsakerna till ljudreflexion och transmission vid blockerande element, och förstå vad som händer vid periodisk upprepning av blockerande element

kunna redogöra för ljudutstrålning från strukturer

kunna redogöra för teorin för energimetoden SEA

känna till numeriska beräkningsmetoder som FEM (Finite Element Methods) och BEM

(Boundary Element Methods)

*Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

kunna beräkna egenfrekvenser, egenmoder och modtätthet i ändliga system med enkla geometrier och randvillkor

givet en akustisk konstruktion, kunna analysera konstruktionen avseende ljudreflexion och -transmission

givet ett strukturelement, kunna designa en diskontinuitet så att önskvärd reflexion erhålls

kunna beräkna ljudutstrålning från punkt-, linje- och plana källor

kunna bekvämt kunna använda begrepp som införs i kursen som t.ex. impedans, förlustfaktor, strålningsfaktor

kunna använda matematiska hjälpmedel som t.ex. rumslig Fouriertransform och tvåportsmatriser

kunna skriva ett litet finita elementkods program i CALFEM och använda det för att analysera ett strukturelement som interagerar med en fluid

kunna redovisa lösningen av ett akustiskt problem i en teknisk rapport

**Innehåll**

Olika vågtyper och deras egenskaper. Longitudinalvåg, transversalvåg och böjvåg. Vågutbredning i balkar och plattor. Dämpningsmekanismer och deras matematiska beskrivning. Plattor med dämpskikt. Impedansbegreppet. Inimpedans i balkar och plattor. Transmission av strukturburet ljud. Periodiska strukturer. Statistisk Energi Analys. Ljudutstrålning från strukturer. Elementära ljudutstrålare. Fluid-strukturinteraktion. Kursen innehåller en större projektuppgift där flera av dessa aspekter ska behandlas.

**Litteratur**

Heckl M. Short course on structure-borne sound. Institut für Technische Akustik, Berlin  
Tillhandahålls av avdelningen för Teknisk Akustik.

Föreläsningssanteckningar. Inlämningsuppgifter

CALFEM manual. Manualen kan laddas ner på <http://www.byggmek.lth.se/Calfem/>