LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för läsåret 2009/2010
(Genererad 2009-08-11.)

TEKNISK AKUSTIK VTA030

Engineering Acoustics, Introductory Course

Antal högskolepoäng: 4,5. **Betygskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå). **Undervisningsspråk:** Kursen ges på begäran på engelska. **Valfri för:** E4, F4, Pi4. **Kursansvarig:** Delphine Bard, Delphine.Bard@acoustics.lth.se, Byggnadsmekanik. **Förkunskapskrav:** FMA410 Matematik, endimensionell analys, FMA420 Linjär algebra, FMA430 Flerdimensionell analys. **Prestationsbedömning:** För att erhålla betyget 3 (godkänd) krävs närvaro på minst 80 % av föreläsningarna, godkänd laboration, godkänd projektuppgift samt godkänd skriftlig enklare tentamen. Kursen betygssätts sedan efter projektuppgiften och tentamensresultatet (3,4 eller 5). **Hemsida:** http://www.akustik.lth.se.

Syfte
Att ge kunskap om akustiska signaler och vågor i olika material och komponenter (företrädesvis för hörbara frekvensområdet) samt om metoder för ljudalstring, akustikreglering och bullerbegränsning med mätteknik inom dessa områden.

Mål

Kunskap och förståelse
För godkänd kurs skall studenten

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

kunna redogöra för de fysikaliska grunderna för vågor i en gas och med hjälp av kontinuitetsekvationen, rörelseekvationen och gaslagen härleda vågekvationen

kunna återge de harmoniska lösningarna till vågekvationen för ett endimensionellt respektive sfäriskt fält

kunna beskriva orsakerna till ljudreflexion och transmission vid en gränsyta

kunna beskriva en plan kolvs strålningsimpedans och riktningsegenskaper

kunna beskriva de komponenter som representerar akustiska massa, komplians och resistans och deras motsvarigheter i mekaniska och elektriska system

kunna beskriva de fyra vanligaste elektromekaniska omvandlarprinciperna

kunna återge och tolka det vågteoretiska uttrycket för ljudtrycket från en punktkälla i ett rektangulärt rum med hårda väggar

kunna redogöra för vad som utmärker en vågteoretisk, geometrisk och diffusfält modell av ljudfältet i ett rum och när respektive modell är tillämplig och lämplig att använda

kunna redogöra för när statistiska egenskaper slår igenom i ett rum och vilka implikationer det har

kunna förklara egenskaper och funktionssätt hos resonans- och porösa absorbenter samt inverkan av materialparametrar och dimensioner på absorptionen

kunna förklara och beskriva de viktigaste psykoakustiska begreppen, inklusive subjektiva- och motsvarande objektiva rumsakustiska mått.

Färdighet och förmåga
För godkänd kurs skall studenten

kunna härleda uttrycket för reflexionsfaktorn intill respektive framför en gränsyta med akustiskt avvikande medium för en plan våg som infaller vinkelrätt eller snett mot gränsytan

kunna beräkna ljudtrycket i fjärrfältet och utstrålad ljudeffekt från en rad av punktkällor

givet ett distribuerat akustiskt system med endimensionell vågutbredning, kunna reducera och modellera detta med en kombination av en- (dvs. lumpade komponenter) och tvåportar, beskrivna av tvåportsmatriser

givet ett högtalarelement och dess mekaniska parametrar, kunna designa en sluten högtalarlåda respektive en basreflexlåda så att högtalaren har en i basområdet frekvensoberoende överföringsfunktion

kunna bestämma ett högtalarelements mekaniska parametrar ur mätningar av elementets elektriska impedans

kunna tillämpa Thevenins teorem på akustiska system

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

kunna redovisa lösningen av ett akustiskt problem i en teknisk rapport

Innehåll
Akustiska begrepp. Effekt, intensitet, vågimpedans och nivå. Ljudvågor. Ljud i olika medier framför allt luft. Plan och sfärisk vågdämpning. Ljudutstrålning. Rundstrålande och riktade ljudkällor och motsvarande mottagare, plan svängare. Exponentialhorn. Akustiska komponenter och nät. Diskreta och utbredda komponenter. Akustiska resistanser och reaktanser behandlade som elektriska storheter i ekvivalenta nät. Resonatorer och absorbenter. Omvandlare. Principer för reciproka omvandlare. Elektrodynamisk högtalare. Kondensatormikrofon och piezoelektrisk vibrationspickup. Ljud i rum. Överföringsfunktion rum. Statistiska egenskaper, effektbalans och efterklang. Absorption och reglering. Ljudisolering. Hörsel och psykoakustik. Känslighet för olika tonhöjd och subjektiv ljudstyrka. Maskering av kritiska band. Riktningshörandet och

inverkan av källornas inbördes fasläge. Akustiska komponenter vid bullerbekämpning. Porösa absorbenter. Ljuddämpare. Vibrationsisoleringar. Böjsvängande skivor.

Litteratur

Lindblad S: Akustik III (Kompendium).Tillhandahålls av avdelningen för Teknisk Akustik.
Föreläsningsanteckningar. Exempelsamling.
Laborationsanvisning Högtalare.