



SD2155 Strömningssakustik 6,0 hp

Flow Acoustics

Fastställande

Kursplan för SD2155 gäller från och med HT07

Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Maskinteknik

Särskild behörighet

Grundkurser i matematik, mekanik.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Att presentera de grundläggande teorierna för hur ljud alstras och utbredd i strömmande media, samt illustrera hur dessa teorier tillämpas på tekniskt intressanta problem.

Efter genomgången kurs skall studenten:

- Veta hur den klassiska vågekvationen härleds samt känna till och kunna tillämpa plana och sfäriskt symmetriska lösningar inklusive Greensfunktioner.
- Kunna redogöra för och tillämpa multipolutveckling och känna till karaktären hos de enklaste punktkällorna (monopol, dipol, quadrupol).
- Känna till Lighthills akustiska analogi och dess begränsningar samt kunna redogöra för de fysikaliska mekanismer som skapar ljud i strömmande media.
- Veta hur strömning samt rörelse påverkar ljudutbredning samt ljudalstring och kunna redogöra för begrepp som Dopplerskift och Mach-kon.
- Kunna tillämpa Lighthills analogi på strömningsmaskiner och farkoster och känna till hur de olika mekanismerna skalar med strömningshastigheten.
- Kunna redogöra för hur strömningsdrivna självsvängare ("visslor") uppkommer och kan elimineras.
- Kunna tillämpa 2-ports teori för att analysera ljudutbredning i rör och kanalsystem särskilt med tillämpning på ljuddämpare för fordon.
- Fått träning i experimentell metodik för analys av ljud i rör.

Kursinnehåll

Matematiska verktyg. Fluidmekanikens grundekvationer. Den klassiska vågekvationen och dess lösningar. Vågekvationen med källtermer. Lighthills teori för aerodynamisk ljudalstring. Curles ekvation. Den konvektiva vågekvationen. Ljudutbredning i kanaler och rör. Multi-port teori. Ljud från rörliga källor ("Ffowcs Williams&Hawkings ekvation"). Strömningsdrivna självsvängare - Visselljud. Tillämpningsexempel med inriktning mot strömningsmaskiner och farkoster.

Laboration: Uppmätning av 2-port för en ljuddämpare.

Projektuppgift: Analys av avgasljuddämpare.

Kurslitteratur

Kompendium: An introduction to Flow Acoustics, av Mats Åbom

Examination

- ÖVN1 - Hemtal, 2,0 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Tentamen, 2,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- LAB2 - Projektuppgift, 1,0 hp, betygsskala: P, F
- LAB1 - Mätövning, 1,0 hp, betygsskala: P, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Övriga krav för slutbetyg

Skriftlig tentamen (TEN1; 2 hp), godkända hemtal (ÖVN1; 2 hp) samt godkänd mätövning (LAB1; 1 hp) och projektuppgift (LAB2; 1 hp).

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.