



# SD2155 Strömningsakustik 6,0 hp

Flow Acoustics

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

## Fastställande

Skolchef vid SCI-skolan har 2022-02-24 beslutat att fastställa denna kursplan att gälla från och med VT 2022, diarienummer: S-2022-0529

## Betygsskala

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

## Utbildningsnivå

Avancerad nivå

## Huvudområden

Maskinteknik

## Särskild behörighet

Grundkurser i matematik, mekanik.

Engelska B/ Engelska 6

## 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.

# Examination

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

## 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.