



SD1116 Konstruktion av tysta och vibrationsfria maskiner 6,0 hp

Design of Silent and Vibration-free Products

Kursplan för SD1116 gäller från och med HT13

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

Utbildningsnivå: Grundnivå

Huvudområde: Teknik

Lärandemål

Kursens övergripande mål är att främja utvecklingen av tysta och vibrationsfria produkter och processer. Kursdeltagarna skall ges kunskaper tillräckliga för att genomföra en relevant analys av en produkts ljud och vibrationsegenskaper. Vidare skall kunskaperna vara tillräckligt djupa för att kunna föra en diskussion angående en produkts ljud- och vibrationsegenskaper med en specialist inom ljud och vibrationsområdet. Kunskaperna skall även vara en god grund till eventuella vidare studier inom ljud och vibrationsområdet.

Kursdeltagarna skall efter genomgången kurs kunna:

- Redogöra för grundläggande ljud- och vibrationstekniska begrepp. Redogöra för hur ljud- och vibrationer påverkar människa och materiel. Översiktligt beskriva hur internationella standarder och bestämmelser på området är strukturerade.
- Känna till hur olika typer av signaler kan klassificeras. Förstå och tolka en signals tidshistoria och frekvensspektrum. Känna till hur signalens frekvensspektrum kan bestämmas ur dess tidshistoria. Använda frekvenssvarfsfunktionsbegreppet till att bedöma hur förändringar i excitationen resp överföringsvägen påverkar svaret i en observatörspunkt.
- Redogöra för de fysikaliska grunderna för såväl den akustiska vågekvationen som vågekvationerna i fasta material och vågornas utbredning, transmission och reflektion, samt vilka begränsningar som gäller inom den linjära akustiken.
- Förklara de grundläggande fysikaliska grunderna för den statistiska rumsakustiken. Tillämpa beräkningsmetoder och experimentella metoder för ljudets utbredning, transmission och samverkan med lokaler, kupeér och kabiner.
- Identifiera, beskriva och analysera de mekanismer som ger upphov till ljud och vibrationer i tekniska system. Kunna upprätta ett akustiskt schema för en produkt.
- Förklara de grundläggande mekanismerna för vibrationsisolering. Tillämpa skilda metoder för att dimensionera vibrationsisoleringar. Förklara skilda metoder att begränsa ljudutbredningen i kanalsystem, analysera behovet av och välja och dimensionera ljuddämpare för skilda tillämpningar.
- Förstå, förklara och tillämpa principerna för hur excitationskraftens karaktär påverkar de alstrade bullerstörningarna.

Kursens huvudsakliga innehåll

Teori: Grundbegrepp och mätteknik. Ljud och vibrationers påverkan på människa och materiel. Bestämmelser och standarder. Linjära modeller. Beskrivning i tids- och frekvensplanet. Ljudutbredning, reflektion, transmission och stående vågor. Rumsakustik. Vibrationer. Kvasi-longitudinella vågor. Böjvågor i balkar och plattor Torsionsvågor i axlar. Vibrationsisolering. Ljud i kanaler. Ljuddämpare. Ljudalstringsmekanismer. Tekniskt viktiga excitationmekanismer. Utformning av kraftförlopp för tyst gång.

Räkneövningar: Under lektionerna räknas räkneuppgifter för att belysa teorins tillämpning för lösandet av tekniska frågeställningar.

Hemuppgifter. Hemuppgifter delas ut och redovisas fortlöpande under kursen. Hemuppgifterna ger möjlighet till tillgodoräkning på tentamen.

Laborationer: 1. Mätning och analys av vibrationer. 2. Mätning och analys av buller.

Undervisningspråk

Undervisningspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Behörighet

Grundläggande kurser i matematik, mekanik, hållfasthetslära och elektroteknik.

Litteratur

Wallin, H.P., Carlsson, U., Åbom, M., Bodén, H. och Glav, R: Ljud och vibrationer. Marcus Wallenberg Laboratoriet för Ljud- och Vibrationsforskning, Inst. för Farkostteknik, KTH, 2013.

samt arbetsmaterial från kursens hemsida.

Examination

- LAB1 - Laborationer, 1,0 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Teoritentamen, 3,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- TEN2 - Problemtentamen, 2,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

Krav för slutbetyg

- LAB1 - Laborationer, 1,0, betygsskala: P, F
- TENA - Teoritentamen, 3,0, betygsskala: P, F
- TENB - Problemtentamen, 2,0, betygsskala: P, F