



SD1115 Ljud- och vibrationslära

6,0 hp

Fundamentals of Noise and Vibration Control

Fastställande

Kursplan för SD1115 gäller från och med HT07

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Grundnivå

Huvudområden

Maskinteknik, Teknik

Särskild behörighet

Grundläggande kurser i matematik, mekanik, hållfasthetslära, strömningsmekanik, termodynamik och elektroteknik.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Målsättningen för kursen är att ge kursdeltagarna de grundläggande kunskaper, främst i form av matematiska modeller, som krävs för såväl beräkningar, kvalitativa bedömningar som experimentell verksamhet inom ljud- och vibrationsområdet. Kunskaperna skall framför allt kunna nyttjas för att utforma tystare och vibrationsfriare farkoster, maskiner, processer och miljöer, samt även utgöra en grund för vidare studier inom området.

Kursdeltagarna skall efter genomgången kurs kunna:

- Redogöra för grundläggande ljud- och vibrationstekniska begrepp, mätteknik och mätsystem inom området, samt föreslå lämpliga mät- och analysmetoder. Redogöra för hur ljud- och vibrationer påverkar människa och materiel. Översiktligt beskriva hur internationella standarder och lagar och bestämmelser på området är strukturerade.
- Utgående från tekniska system, reducera dessa till partikelsystem (punktmassemodeller), ställa upp de kopplade rörelseekvationerna, matematiskt analysera, numeriskt beräkna och presentera lösningar. Beskriva metoder för att identifiera linjära och icke-linjära mekaniska system. Tillämpa Fouriermetoder för att lösa system av kopplade differentialekvationer, beräkna periodiska och transienta signalers frekvensinnehåll och tillämpa dessa kunskaper på mekaniska system.
- 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. Beräkna viktiga parametrar som exempelvis utbredningshastighet i skilda media samt egenfrekvenser och egensvängningsformer i både fluider och i fasta material. Redogöra för skilda mekanismer för förluster i fasta material samt välja och nyttja lämpliga metoder för experimentell bestämning av förluster.
- Förklara de grundläggande fysikaliska grunderna för den statistiska rumsakustiken. Tillämpa beräknings såväl som 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 mekaniska system samt använda beräkningsmetoder för att dimensionera ljud- och vibrationsgenereringen.
- Förklara de grundläggande mekanismerna bakom begreppet vibrationsisolering, tillämpa skilda metoder samt beräkningsmässigt dimensionera dessa. Förklara skilda metoder att begränsa ljudutbredningen i kanalsystem, analysera behovet av och välja och dimensionera ljuddämpare för skilda tillämpningar.

Kursinnehåll

Teori: Grundbegrepp och mätteknik. Ljud och vibrationers påverkan på människa och materiel. Matematiska metoder. Vågekvationen och dess lösningar i gaser och vätskor. Reflektion, transmission och stående vågor. Vågekvationerna och dessas lösningar i fasta strukturer. Energimetoder inom akustiken, rumsakustik. Ljudalstringsmekanismer. Vibrationsisolering. Ljud i kanaler. Mätning och analys av ljud och vibrationer.

Räkneövningar: Under övningarna räknas ett stort antal räkneuppgifter för att belysa teorins nyttjande för lösandet av tekniska frågeställningar.

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

Kurslitteratur

Bodén., Carlsson, U., Glav, R., Wallin, H.P., Åbom, M.: Ljud och vibrationer. Marcus Wallenberg Laboratoriet för Ljud- och Vibrationsforskning, Inst. för Farkostteknik, KTH, 2001. ISBN 91-7170-434-5 samt en kurspärm med arbetsmaterial.

Examination

- TEN2 - Skriftlig problemtentamen, 2,5 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Skriftlig teoritentamen, 3,0 hp, betygsskala: P, F
- LAB1 - Mätövningskurs, 0,5 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 enskilda studenter.

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

Övriga krav för slutbetyg

Skriftlig teoritentamen (TEN1; 3 hp). Skriftlig problemtentamen (TEN2; 2,5 hp). Mätövningskurs (LAB1; 0,5 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.