



Kursplan

Fakulteten för teknik

Institutionen för maskinteknik

4MT322 Experimentell mekanik, 7,5 högskolepoäng

Experimental Mechanics, 7.5 credits

Huvudområde

Maskinteknik

Ämnesgrupp

Maskinteknik

Nivå

Avancerad nivå

Fördjupning

A1N

Fastställande

Fastställd av Fakulteten för teknik 2019-12-16

Kursplanen gäller från och med höstterminen 2020

Förkunskaper

Grundexamen inom teknik (180 hp), där kurserna Algebra och analys motsvarande 22,5 hp, samt Hållfasthetslära eller Byggnadsmekanik motsvarande 7,5 hp ingår.

Mål

Efter genomgången kurs skall studenten kunna:

- redogöra för analog-till-digital omvandlare och dess begränsningar.
- redogöra för hur olika mätmetoder och givare används vid mätning av vibrationer, töjning, varvtal, varvtalsvariationer
- redogöra för val och montering av givare, val och montering av olika utrustning för excitering av vibrationer i strukturer samt systemidentifieringssignaler
- redogöra för hur dragprovning utförs
- skatta vibrationsspektra, frekvenssvar och koherensfunktioner baserat på mätta samplade vibrationssignaler samt uppskatta tillhörande slumpmässiga och systematiska fel.
- specificera och utföra experimentell modalanalys för en enkel balkstruktur.
- utföra "operating deflection shape (ODS)" analys av en enkel balk struktur
- redogöra för varvtalsanalys och analysers enkla vibrationsproblem hos roterande maskiner.
- redogöra för olika vanliga fel som uppkommer hos maskinelement såsom kugghjul och lager och hur dessa fel exciterar omgivande maskinstruktur.
- signalbehandlingsmetoder som framhäver tillståndsovervaknings information om vanliga fel som kan uppkomma hos kugghjul och lager baserat på vibrationssignaler mätta på maskiner.

Innehåll

Kursen innehåller följande moment:

- Givare för mätning av vibrationer, kraft, töjning, varvtal och tillhörande signalkonditionering,
- Dragprovning,
- Analog-till-digital omvandlare, "Effective Number Of Bits (ENOB)" och ett antal A/D-omvandlare principer,
- Fourier transform – Diskret Fourier transform,
- Stokastiska processer och relevanta statistiska begrepp,
- Effekttäthetsspektrum effektspektrum, Frekvenssvarsfunktioner, Koherensfunktioner samt tillhörande systematiska och slumpmässiga fel,
- Modala begrepp i analytiska och matrisformuleringar:
 - Dämpningsmodeller
 - Modala parametrar och frekvenssvar
 - Bestämning av modala parametrar
 - Multipla referenser
 - "operating deflection shape (ODS)" analys
- Varvtalsanalys av roterande maskiner,
- Vanliga fel som kan uppkommer hos maskinelement såsom kugghjul och lager och hur dessa fel exciterar omgivande maskinstruktur,
- Signalbehandlingsmetoder som framhäver tillståndsovervaknings information om vanliga fel som kan uppkomma hos kugghjul och lager baserat på vibrationssignaler mätta på maskiner.

Undervisningsformer

Undervisningen består av föreläsningar, övningar, laborationer och projekt för vilka MATLAB används.

Examination

Kursen bedöms med betygen A, B, C, D, E, Fx eller F.

Betyget A utgör det högsta betygssteget, resterande betyg följer i fallande ordning där betyget E utgör det lägsta betygssteget för att vara godkänd. Betyget F innebär att studentens prestationer bedömts som underkända.

Examinationen består av tre delar, en skriftlig Tentamen, fyra obligatorisk laborationsrapporter och tre obligatoriska hemuppgifter. Den skriftliga Hemtentamen (4 hp) bedöms med den detaljerade skalan ovan. Laborationsrapporterna (2,5 hp) och hemuppgifterna (1 hp) bedöms med betygen godkänd eller icke godkänd

Förnyad examination ges i enlighet med Lokala regler för kurs och examination på grundnivå och avancerad nivå vid Linnéuniversitetet.

Om universitetet beslutat att en student har rätt till särskilt pedagogiskt stöd på grund av funktionsnedsättning, har examinator rätt att ge ett anpassat prov eller att studenten genomför provet på ett alternativt sätt.

Kursvärdering

Under kursens genomförande eller i nära anslutning till kursen genomförs kursvärdering. Resultat och analys av genomförd kursvärdering ska skyndsamt återkopplas till de studenter som genomfört kursen. Studenter som deltar vid nästa kurstillfälle erhåller återkoppling vid kursstart. Kursvärdering genomförs anonymt.

Övrigt

Betygskriterier för A-F skalan kommuniceras till studenten via särskilt dokument. Studenten informeras om kursens betygskriterier senast i samband med kursstart.

Kurslitteratur och övriga läromedel

Obligatorisk litteratur

Anders Brandt: Noise and Vibration Analysis - Signal analysis and experimental procedures, 1st ed., John Wiley Sons Inc, 2011. ISBN: 9780470746448. 464 sidor.

Kompletterande litteratur och material från institutionen kommer att användas.