



Kursplan

Fakulteten för teknik
Institutionen för maskinteknik

4MT333 Experimentell mekanik, 7,5 högskolepoäng
Experimental mechanics, 7.5 credits

Huvudområde
Maskinteknik

Ämnesgrupp
Maskinteknik

Nivå
Avancerad nivå

Fördjupning
A1F

Fastställande
Fastställd 2025-06-25.
Kursplanen gäller från och med vårtermin 2026.

Förkunskaper
Grundexamen inom teknik (180 hp), där kurserna Algebra och analys motsvarande 22,5 hp, samt Hållfasthetslära eller Byggnadsmekanik motsvarande 7,5 hp ingår. Därutöver krävs en kurs i Strukturdynamik 7,5 hp men också en kurs i Teknisk modellering så som Finita elementmetoden 7,5 hp eller motsvarande.

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 samt
- 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
- förklara grundläggande begrepp för system såsom linjäritet, tidsinvarians, kausalitet och stabilitet, och dess karakterisering i termer av poler och nollställen. Kunna härleda systemets poler och nollställen från dess differentialekvation, och vice versa
- 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 balkstruktur
- 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

- 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
- Laplacetransformen. Analys och karakterisering av LTI-system med hjälp av Laplacetransformen. Poler och nollställen.
- 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, hemuppgifter, övningar och laborationer för vilka MATLAB används.

Examination

Kursen bedöms med betygen A, B, C, D, E 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 individuell skriftlig tentamen, fyra obligatoriska laborationsrapporter och tre individuella obligatoriska skriftliga hemuppgifter.

- Skriftliga hemtentamen (4hp), A-F
- Laborationsrapporterna (2,5hp), U/G
- hemuppgifterna (1hp), U/G

Omexamination ges i enlighet med Lokala regler för kurs och examination på grundnivå och avancerad nivå vid Linnéuniversitetet. I det fall student med funktionsnedsättning har rätt till särskilt pedagogiskt stöd beslutar examinator om anpassad eller alternativ examination.

Kursvärdering

Kursvärdering genomförs under kursen eller i nära anslutning till kursens avslutning. Resultat och analys av genomförd kursvärdering ska skyndsamt återkopplas till de studenter som genomfört kursen. Studenter som deltar vid nästa kurstillfälle ska senast vid kursstart informeras om föregående kursvärderingsresultat och genomförda förändringar i kursen.

Överlappning

Kursen kan inte ingå i examen med annan kurs, vars innehåll helt eller delvis överensstämmer med innehållet i följande kurs/kurser:
4MT322, 7 hp och 4MT326, 7,5 hp

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

Brandt Anders. 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.