



Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap
Maskinteknik

Kursplan

Finita elementmetodens grunder

Kurskod: MSGC15
Kursens benämning: Finita elementmetodens grunder
Finite Element Methods: Basics
Högskolepoäng: 7.5
Utbildningsnivå: Grundnivå
Successiv fördjupning: Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav (G2F)

Huvudområde:
MTA (Maskinteknik)

Beslut om fastställande

Kursplanen är fastställd av Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap 2022-08-31 och gäller från vårterminen 2023 vid Karlstads universitet.

Behörighetskrav

Registrerad på linjär algebra 7,5 hp, flervariabelanalys 7,5 hp, numeriska metoder 7,5 hp och hållfasthetslära 15 hp. Motsvarandebedömning kan göras.

Lärandemål

Kursens mål är att de studerande skall tillägna sig grundläggande kunskaper om Finita Elementmetodens (FEM) teoretiska grund, samt kunna använda kommersiellt tillgänglig programvara för FEM för att lösa olika typer av ingenjörsmässiga problem.

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- förklara grundläggande begrepp såsom nod, element, frihetsgrad och styvhetsmatris
- redogöra för innebörden av virtuella arbetets princip
- redogöra för hur virtuella arbetets princip kan användas tillsammans med lämpliga förskjutningsansatser för att härleda elementstyvhetsmatriser för olika typer av

strukturmekaniska element såsom stänger, balkar och skivelement

- förklara innebörden av isoparametriskt element samt Galerkins metod
- analysera strukturer bestående av en- och tvådimensionella stänger, samt plana balkar, såväl teoretiskt som med kommersiellt FEM-program
- använda skiv-, platt- och skalelement för analys av hållfasthetstekniska problem med hjälp av kommersiellt FEM-program
- förklara innebörden av materiell respektive geometrisk olinjäritet, samt kunna analysera problem med elastisk-plastisk materialbeskrivning med hjälp av kommersiellt FEM-program
- redogöra för Newton-Raphsons metod för att lösa olinjära problem med en variabel
- redogöra för hur linjär instabilitetsanalys går till med FEM
- beräkna egenfrekvenser med hjälp av kommersiellt FEM-program
- redogöra för begreppet konvergens, samt hur konvergensstudier utförs med FEM
- identifiera orsaken till vanligt förekommande typer av problem som kan uppstå vid FEM-analys

Innehåll

Kursen innehåller föreläsningar och övningar som behandlar:

- matrisstatik
- elementstyvhetsmatriser för olika element, främst stänger, balkar och plana element
- assemblering av strukturstyvhetsmatris
- linjär elastisk analys av elastiska stångbärverk, balk- och skalkonstruktioner samt plana och axisymmetriska strukturer
- elastisk-plastisk analys
- linjär stabilitets- och egenfrekvensanalys.

Kurslitteratur och övriga läromedel

Se separat dokument.

Examination

Examination sker i form av inlämningsuppgifter samt skriftlig salstentamen.

Om studenten har ett beslut från Karlstads universitet om riktat pedagogiskt stöd på grund av dokumenterad funktionsnedsättning har examinator rätt att ge studenten en anpassad examination eller att låta studenten genomföra examinationen på ett alternativt sätt.

Betyg

Kursen bedöms enligt betygsskalan Med beröm godkänd (5), Icke utan beröm godkänd (4), Godkänd (3) eller Underkänd (U)

Kvalitetsuppföljning

Under och efter kursen sker en uppföljning av måluppfyllelse och förutsättningar för lärande i kursen. Dess främsta syfte är att bidra till förbättringar. Studenternas erfarenheter och synpunkter är ett av underlagen för granskningen, och inhämtas i enlighet med gällande regelverk. Studenterna informeras om resultaten och eventuella beslut om åtgärder.

Kursbevis

Kursbevis utfärdas på begäran.

Övrigt

Gällande regler för utbildning på grundnivå och avancerad nivå vid Karlstads universitet reglerar studenters och anställdas skyldigheter och rättigheter.