



## KURSPLAN

# Olinjär FEA, 9 högskolepoäng

*Non-linear Finite Element Analysis, 9 credits*

---

Kurskod:	TOLR24	Utbildningsnivå:	Avancerad nivå
Fastställd av:	VD 2014-02-27	Utbildningsområde:	Tekniska området (95%) och samhällsvetenskapliga området (5%)
Gäller fr.o.m.:	2014-08-01	Ämnesgrupp:	MT1
Version:	1	Fördjupning:	A1N
Diarienummer:	JTH 2014/657-122	Huvudområde:	Produktutveckling

---

## Lärandemål

Efter genomgången kurs skall studenten

### *Kunskap och förståelse*

- visa kunskap om grundläggande principer för olinjär FEA, speciellt principerna för kontaktmekanik, plasticitet, och transienta problem
- visa förståelse för härledningar av metoder från grundläggande ekvationer

### *Färdighet och förmåga*

- visa förmåga att genomföra olinjär FEA av en verklig tillämpning som exempelvis ett drop test eller en plåtformningsanalys
- visa förmåga att läsa vetenskapliga bidrag inom olinjär FEA utan detaljförståelse

### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

- visa förmåga att föreslå lämplig analys för olika typer av problem.
- visa förmåga att bedöma och kritisera resultat från analys.

## Innehåll

Kursen innehåller följande moment:

- Stark och svag formulering av 1-dimensionella problem
- Elasticitetsproblemet, kontinuumsmekanik, spänning, töjning, balanslagar, Euler och Lagrange formulering
- FE-formulering (stark och svag formulering), isoparametrisk formulering, numerisk integration
- Kontaktmekanik, Signorinis kontaktvillkor, trial and error, penalty formulering, augmented Lagrangian formulering, Newtons metod, KKT-villkor
- Plasticitet, associativ plasticitet, principen om maximal dissipation, J2-plasticitet, radial return, isotropt hårdnande
- Transienta problem, implicita och explicita metoder, Runge-Kuttas metod, Centrala differens metoden, Newmarks metod, egenvärdesproblem
- Projekt och tutorials i Abaqus.

## Undervisningsformer

Föreläsningar och datorövningar.

Undervisningen bedrivs på engelska.

### Förkunskapskrav

Godkända kurser på grundnivå 180 hp med lägst 90 hp inom huvudområdet Maskinteknik samt 21 hp Matematik, varav minst 6 hp flerdimensionell matematisk analys. Dessutom krävs genomgångna kurser i Tillämpad FEM med dimensionering, 6 hp och Simulering av stelkroppssystem 7,5 hp alt. Mekanik 2, 6 hp (eller motsvarande kunskaper).

### Examination och betyg

Kursen bedöms med betygen 5, 4, 3 eller Underkänd.

Poängregistrering av examinationen för kursen sker enligt följande system:

Examinationsmoment	Omfattning	Betyg
Tentamen <sup>1</sup>	5 hp	5/4/3/U
Projektuppgifter	4 hp	U/G

<sup>1</sup> Bestämmer kursens slutbetyg vilket utfärdas först när samtliga moment godkänts.

### Övrigt

Dispens från förkunskapskravet medges enligt det programs urvalsgrupp där kursen ingår.

### Kurslitteratur

#### Litteratur

Kurslitteraturen är preliminär fram till en månad före kursstart.

Kompendium (Nonlinear FEA and Design Optimization for Mechanical Engineers, N.Strömberg, 2012)

<http://www.fema.se>