



# SD2413 Fiberkompositer- analys och design 6,0 hp

Fibre Composites - Analysis and Design

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

## Fastställande

Kursplan för SD2413 gäller från och med HT19

## Betygsskala

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

## Utbildningsnivå

Avancerad nivå

## Huvudområden

## Särskild behörighet

Slutfört examensarbete på grundnivå.

## Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

## Lärandemål

Efter slutförd kurs ska studenten kunna

- Förklara anisotropa materials mekaniska egenskaper och hur de skiljer sig från konventionella konstruktionsmaterial
- Tillämpa klassisk laminatteori för att analysera kompositers styvhet och hållfasthet
- Dimensionera ett kompositlaminat för önskade mekaniska egenskaper
- Formulera och lösa ett kompositdesignproblem och kommunicera och försvara resultaten muntligt.

För högre betyg krävs dessutom

- Analysera kompositplattor utsatta för olika belastningar
- Vara betrodd med mer avancerade metoder för analys och design av kompositmaterial inkluderande brottkriterier och dess implementering, effekt av hål och notchar, utmatning, modeller för prediktering av tryckhållfasthet, samt kunna beskriva problem och metoder vid analys av kompositmaterial med FEM.

## Kursinnehåll

Den här kursen behandlar teorin kring, analys och design av fiberkompositmaterial. Kompositmaterial, t.ex. kolfiberkomposit, är mycket högpresterande material för strukturer som medger stora vikbesparingar och därmed minskad energiåtgång och lägre emissioner speciellt för fordon såsom bilar, lastbilar, flygplan, fartyg och tåg. Ett kompositmaterial är uppbyggt av två eller fler ingående material; typiskt en fiberfas och en matrisfas. Arkitekturen tillåter att man kan skraddarsy egenskaperna genom att orientera fibrerna i de riktningar där de gör mest nytta. Detta skapar ett anisotropt material som kräver speciella metoder vid analys och design.

I den här kursen utvecklar vi teorin för kompositlaminat för att kunna förutsäga dess styvhet och hållfasthet. Teorin appliceras i en MatLab-kod för analys av generella typer av laminat. Vi vidareutvecklar sen detta till plattor gjorda av kompositlaminat. Sen studeras andra speciella egenskaper för kompositmaterial samt hur man kan använda FEM för design av strukturer gjorda i komposit. Vid slutet av kursen ska ett designproblem lösas med avsikten att ge mer ingenjörsmässiga kunskaper. Den industriella relevansen av kursinnehållet ges av gästföreläsare från industrin.

## Kursupplägg

Den här kursen har ett klassiskt (eller gammeldags) upplägg. Föreläsningarna ges mestadels på tavla via en kombination av teoribildning och problemlösning. Teoribildningen följer en tydlig röd tråd under första halvan av kursen. Första delen av hemuppgiften bygger helt och hållet på den utvecklade teorin via att teorin programmeras i MalLab. Den pedagogiska idén är alltså att programmeringsuppgiften ska vara ett ytterligare sätt att lära sig teorin. Koden som utvecklas ger också studenten ett mycket verktyg för att lösa problem.

Den andra delen av kursen är mer av en översikt av viktiga begrepp och teorier kring kompositmaterial. Teorin ges fortfarande i föreläsningsform men det är mindre problemlösning. Träning i system och design ges av den andra delen av hemuppgiften.

# Kurslitteratur

Zenkert D. and Battley M., Foundations of Fibre Composites, FLYG, paper 96-10, 1996.

## Examination

- TEN1 - Tentamen, 3,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- ÖVN1 - Hemuppgift, 3,0 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 enstaka studenter.

## Övriga krav för slutbetyg

Hemuppgift - godkänd rapport (ÖVN1; 3 HP)  
Skriftlig tentamen (TEN1; 3 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.