FSE3046 Pappersmekanik 6,0 hp

Paper Mechanics

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

Fastställande

Kursplan för FSE3046 gäller från och med HT13

Betygsskala

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Särskild behörighet

Grundläggande kurs i hållfasthetslära och pappersteknik

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Fiberbaserade material som papper är ett viktiga i många vardagliga tillämpningar, men används också i allt större utsträckning i avancerade högteknologiska produkter. Som blivande ingenjör kommer du att arbete med många olika typer av material, och kursen Pappersmekanik är ett utmärkt tillfälle att bredda dina kunskaper inom fiberbaserade material som du kan använda i arbetslivet.

Papper anses vara ett enkelt material på grund av den dagliga användningen av materialet i till exempel tidningar, böcker och förpackningar. Det som många dock inte har insett är att papper är ett av det mest komplexa och mest intressanta material som finns idag. Detta på grund av alla obesvarade frågor som finns kring bland annat materialets mekaniska egenskaper trots att material relativt enkelt kan provas och de speciella mekaniska egenskaper som materialet uppvisar i slutprodukter. Några intressanta aspekter är till exempel att:

- papper och kartong är kompositmaterial som tillverkas i en kontinuerlig och komplex men ändå kostnadseffektiv process i hastigheter upp till 100 km/timme,
- papper är både inhomogent och anisotropt,
- i ett antal viktiga applikationer är materialets icke-elastiska egenskaper och brottegenskaper avgörande för slutproduktens kvalitet,
- styrkan hos papper är storleksberoende och beter olika i drag och tryck,
- papper snabbt absorberar fukt som ändrar dess mekaniska egenskaper och dimensioner.

I pappersmekanikkursen kommer vi träna på att analysera olika aspekter av pappersmaterials mekaniska egenskaper, samt gemensamma karakteristiska egenskaper för olika material, t.ex. tryckpapper, kartong, wellpapp och mjukpapper. I kursen får du möjlighet att förstå viktiga frågeställningar inom pappermekanik genom ett antal fallstudier där vi kommer att undersöka och analysera konkreta problem samt studera hur man löser dem.

På KTH har vi världsledande kompetens inom pappersmekanik vilken har bidragit till exklusiv litteratur i form av böcker som kommer att användas i kursen. Vi kommer också att använda den kompetens som finns på Innventia AB, ett erkänt forskningsinstitut som bl.a. jobbar med pappers- och kartongrelaterade problem.

Efter avslutad kurs ska studenterna kunna

- beskriva och analysera viktiga papperstekniska frågeställningar med korrekt terminologi från hållfasthetsläran,
- relatera resultaten från metoder för provning av pappers och kartongs styvhet och stryka till relevanta storheter inom hållfasthetsläran,
- beskriva viktiga aspekter som måste beaktas vid konstitutiv modellering för analys av konvertering av papper och kartong och pappersprodukter, samt
- demonstrera fördelarna med matematisk modellering och numeriska beräkningar vid analys av papperstekniska tillämpningar.

Kursinnehåll

Föreläsningar:

Papper som konstruktionsmaterial, förpackningars mekaniska egenskaper, bigning och vikning av kartong, bandynamik i papperstransportsystem, statistiska aspekter på haverier i pappersprodukter, brottegenskaper, fuktinducerade deformationer, krypning och relaxation, trycknypsmekanik för papper och kartong, mikromekanik, träbiokompositer

Kurslitteratur

Niskanen et al., Mechanics of Paper Products, de Gruyter GmbH & Co. KG, Berlin, ISBN 978-3-11-025463-1, 2012

Examination

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

Hemuppgifter (1 hp)

Skriftlig tentamen (5 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.