



# FSF3568 Finita elementmetoden för heterogen data 7,5 hp

Finite Element Methods for Rough Data

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

## Fastställande

Kursplan för FSF3568 gäller från och med HT16

## Betygsskala

## Utbildningsnivå

Forskarnivå

## Särskild behörighet

Kursen riktar sig i huvudsak till doktorander inom tillämpad matematik och beräkningsmatematik, men lämpar sig även för doktorander inom beräkningar och som har ett matematiskt intresse. Studenterna förväntas ha tagit grundkurser och fortsättningskursen inom numerisk analys, eller erhållit motsvarande kunskap på annat sätt.

## Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

## Lärandemål

Efter genomförd kurs förväntas studenterna att kunna

- bevisa existens och entydighet av lösningar till elliptiska partiella differentialekvationer och ange den förväntade regularitet hos lösningar beroende på data
- tillämpa, utvidga och generalisera finita elementmetoden i synnerhet med avseende på heterogena koefficienter
- härleda a priori feluppskattningar som är känsliga med avseende på dataregelbundenhet och variationer i data
- konstruera och tillämpa FE -baserade multiskalmetoder som ett verktyg för att stabilisera konventionella finita elementmetoder i områden med begränsad regularitet

## Kursinnehåll

Den här kursen ägnas åt finita elementmetoden för elliptiska partiella differentialekvationer. Vi börjar med att påminna om begreppen svaga lösningar i Sobolev-rum, variationskalkyl och regularitet teori. Efter det inför vi begreppet Galerkins approximationer som vi tillämpar på Lagrange finita elementrum. De metoder som uppstår kommer vi att analysera med avseende på a priori feluppskattningar och numerisk stabilitet. Här tittar vi särskilt på låg regularitet/multiskal regimer och de problem som vi står inför i dessa fall samt varför detta har viktiga praktiska konsekvenser. Som en metod för att övervinna dessa problem inför vi begreppet allmänna finita element som kan användas som ett verktyg för att stabilisera konventionella metoder.

Observera att denna kurs främst är inriktad på analytiska aspekter av finita elementmetoden och implementationsfrågor diskuteras endast kortfattat. Kursen inbegriper inte programmeringsaspekter, eftersom det normalt täcks av andra kurser.

## Kursupplägg

Föreläsningar, hemtal och antingen individuellt projekt eller muntlig tentamen

## Kurslitteratur

Föreläsningsmanuskript (PDF);

S. Brenner och R. Scott "The mathematical theory of finite element methods";

L. Evans "Partial differential equations"

## 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.

Examinationen består av obligatoriska moment:

1. hemtal
2. antingen skriftlig presentation av projekt eller muntlig tentamen

## Övriga krav för slutbetyg

Hemtal och projekt/tentamen godkända

## 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.