



# Kursplan

för kurs på avancerad nivå

**Beräkningsmetoder för stokastiska differentialekvationer**  
**Computational Methods for Stochastic Differential Equation**

**7.5 Högskolepoäng**  
**7.5 ECTS credits**

Kurskod:	BE7006
Gäller från:	HT 2008
Fastställt:	2007-08-28
Institution	Matematiska institutionen
Ämne	Matematik
Fördjupning:	A1N - Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

## Beslut

Denna kursplan är fastställd av naturvetenskapliga fakultetsnämnden vid Stockholms universitet 2007-08-28.

## Förkunskapskrav och andra villkor för tillträde till kursen

För tillträde till kursen krävs kunskaper motsvarande Tillämpade numeriska metoder, GN, 9 hp (BE3007), Engelska B eller motsvarande.

## Kursens uppläggning

Provkod	Benämning	Högskolepoäng
SAKU	Samtliga kursmoment	7.5

## Kursens innehåll

Kursen behandlar

Stokastiska differentialekvationer och deras numeriska lösning med tillämpningar i finansiell matematik, turbulent diffusion, reglerteknik och Monte Carlo-metoder. Grundläggande frågor diskuteras för att lösa stokastiska differentialekvationer, t.ex. om man vill bestämma priset på en option är det då mer effektivt att lösa den deterministiska Black and Scholes partiella differentialekvation eller att använda en stokastiskt baserad Monte Carlo-metod.

Grundläggande teori för stokastiska differentialekvationer inklusive svag och stark approximation, effektiva numeriska metoder och feluppskattningar, relationen mellan stokastiska differentialekvationer och partiella differentialekvationer, stokastiska partiella differentialekvationer, variansreduktion.

## Förväntade studieresultat

Efter att ha genomgått kursen ska studenten kunna:

- formulera några modeller i naturvetenskap och teknik baserat på stokastiska differentialekvationer och analysera metoder för att bestämma deras lösning
- härleda och använda sambandet mellan förväntade värden för stokastiska diffusionsprocesser och lösningar till vissa deterministiska partiella differentialekvationer
- formulera, använda och analysera de viktigaste numeriska metoderna för stokastiska differentialekvationer, baserat på Monte Carlo-stokastik och partiella differentialekvationer
- formulera några optimala styrproblem i naturvetenskap och teknik med hjälp av differentialekvationer och Markovkedjor
- formulera, använda och analysera deterministiska och stokastiska optimala styrproblem både som minimeringsproblem med differentialekvationbivillkor och som dynamisk programmering, vilket leder till

ickelinjära Hamilton-Jacobi-Bellman-partiella differentialekvationer

- härleda Black-Scholes ekvation för optioner i matematisk finans och analysera alternativen för att bestämma optionspriset numeriskt
- använda optimal styrteori för att bestämma och analysera reaktionshastigheter för stokastiska differentialekvationer med litet brus

### **Undervisning**

Undervisningen består av föreläsningar, laborationer och projekt med redovisning.

Deltagande i laborationer är obligatoriskt. Om särskilda skäl föreligger kan examinator efter samråd med vederbörande lärare medge den studerande befrielse från skyldigheten att delta i vissa obligatoriska moment.

### **Kunskapskontroll och examination**

a. Kursen examineras på följande vis:

Kunskapskontroll sker genom skriftligt och/eller muntligt prov samt skriftliga och/eller muntliga redovisningar av projekt.

b. Betygssättning sker enligt sjugradig målrelaterad betygsskala:

A = Utmärkt

B = Mycket bra

C = Bra

D = Tillfredsställande

E = Tillräckligt

F<sub>x</sub> = Otillräckligt

F = Helt Otillräckligt

c. Kursens betygskriterier delas ut vid kursstart.

d. För godkänt krävs lägst betygsgraden E och godkända laborationer samt deltagande i all obligatorisk undervisning.

e. Studerande som underkänts i ordinarie prov har rätt att genomgå minst fyra ytterligare prov så länge kursen ges. Med prov jämställs också andra obligatoriska kursdelar. Studerande som godkänts på prov får inte genomgå förnyat prov för högre betyg. Studerande som underkänts på prov två gånger har rätt att begära att annan lärare utses för att bestämma betyg på kursen. Framställan härom ska göras till institutionsstyrelsen.

### **Övergångsbestämmelser**

Studerande kan begära att examination genomförs enligt denna kursplan även efter det att den upphört att gälla, dock högst tre gånger under en tvåårsperiod efter det att undervisning på kursen upphört. Framställan härom ska göras till institutionsstyrelsen.

### **Begränsningar**

Kursen kan ej ingå i examen tillsammans med kursen Matematiska modeller, analys och simulering, del 2, påbyggnadskurs, 5 p (BT3120), eller motsvarande.

### **Övrigt**

Kursen ges som fristående kurs.

### **Kurslitteratur**

Kurslitteratur beslutas av institutionsstyrelsen och redovisas därefter i bilaga till kursplanen.