



## Kursplan

Fakulteten för teknik

Institutionen för matematik

4MA503 Stokastisk analys, 7,5 högskolepoäng

Stochastic Analysis

### Huvudområde

Matematik

### Ämnesgrupp

Matematik

### Nivå

Avancerad nivå

### Fördjupning

A1F

### Fastställande

Fastställd 2014-10-03

Senast reviderad 2022-06-13 av Fakulteten för teknik. Revidering av litteraturen.

Kursplanen gäller från och med vårterminen 2023

### Förkunskaper

4MA501 Sannolighetsteorins matematiska grunder, 7,5 hp eller motsvarande.

## Mål

Efter genomgången kurs förväntas studenten kunna

1. självständigt och med adekvata tekniker lösa problem, utföra beräkningar och föra resonemang inom den del av den stokastiska analysen som omfattas av kursen samt skriftligt kunna kommunicera dessa lösningar, beräkningar och resonemang; speciellt

- behärska de grundläggande verktygen i form av struktur och metoder inom teorin för stokastiska differentialekvationer (SDEer) av Itô-typ och deras tillämpningar till aktieprissättning
- tillämpa de ovanstående verktygen i en given situation
- försvara valet av dessa verktyg på ett sammanhängande och precist sätt
- utföra relevanta beräkningar för den browniska rörelsen och lösningar för SDEer och tolka resultaten
- relatera en given SDE till en kolmogorovekvation och tolka lösningen av den paraboliska ekvationen

2. lösa problem, utföra beräkningar och föra resonemang inom den del av den

stokastiska analysen som omfattas av kursen samt skriftligt kommunicera dessa lösningar, beräkningar och resonemang; speciellt muntligt

- försvara valet av de grundläggande verktygen i form av struktur och metoder inom teorin för stokastiska differentialekvationer (SDEer) av Itô-typ och deras tillämpningar till aktieprissättning på ett sammanhängande och precist sätt
- genomföra bevis av egenskaper hos den browniska rörelsen och lösningar till SDEer och visa resultatens kopplingar till mer komplexa processer
- jämföra de olika begreppen för existens och entydighet av lösningar för SDEer
- relatera en given SDE till en kolmogorovekvation och tolka lösningen av den paraboliska ekvationen
- motivera SDEer för aktiepriser
- kommunicera och argumentera grundläggande innehåll av stokastiska differentialekvationer och stokastisk aktieprissättning:
- granska möjligheterna och begränsningar av Black Scholes formel för optionsprissättning och optionssyntetisering
- kritiskt värdera säljoptioners inverkan på det finansiella systemet och relatera dessa till motåtgärder givet av Baselavtalen.

3. genomföra en betygsgraderad inlämningsuppgift, speciellt

- presentera den betygsgraderade inlämningsuppgiften på ett koncist sätt
- behärska de grundläggande verktygen i form av strukturer och metoder som behövs för att lösa den betygsgraderade inlämningsuppgiften
- tillämpa de ovanstående verktygen för den betygsgraderade inlämningsuppgiften
- försvara valet av dessa verktyg på ett sammanhängande och precist sätt
- värdera de valda verktygen för den betygsgraderade inlämningsuppgiften och att välja ut det mest lämpliga.
- självständigt erhålla kunskaper för den betygsgraderade inlämningsuppgiften genom att konsultera relevant litteratur.

## Innehåll

Kursen omfattar:

- alternativa definitioner av den browniska rörelsen
- egenskaper hos den browniska rörelsen, t.ex. skalerings-, martingal-, markovegenskaper såväl som trajektorie-egenskaper
- Ito-integraler och deras egenskaper
- SDEer: existens och entydighet av lösningar
- explicita lösningar för linjära SDEer
- egenskaper hos Ito-processer dvs lösningar av SDEer
- sannolikhetsmåttbyte med Cameron-Girsanovs formel
- stokastisk tidstransformation
- Dynkins formel
- Kolmogorovs ekvationer och Feynman-Kacs formel: koppling mellan SDEer och paraboliska differentialekvationer
- optionsprissättning och syntetisering under Black-Scholes modell.

## Undervisningsformer

Föreläsningar och övningar.

## Examination

Kursen bedöms med betygen A, B, C, D, E, Fx eller F.

Betyget A utgör det högsta betygssteget, resterande betyg följer i fallande ordning där betyget E utgör det lägsta betygssteget för att vara godkänd. Betyget F innebär att studentens prestationer bedömts som underkända.

Bedömning av hur väl den studerande uppfyller målen sker genom

- skriftliga inlämningsuppgifter
- muntlig examination

Förnyad examination ges i enlighet med Lokala regler för kurs och examination på grundnivå och avancerad nivå vid Linnéuniversitetet.

Om universitetet beslutat att en student har rätt till särskilt pedagogiskt stöd på grund av funktionsnedsättning, har examinator rätt att ge ett anpassat prov eller att studenten genomför provet på ett alternativt sätt.

### Kursvärdering

Under kursens genomförande eller i nära anslutning till kursen genomförs kursvärdering. Resultat och analys av genomförd kursvärdering ska skyndsamt återkopplas till de studenter som genomfört kursen. Studenter som deltar vid nästa kurstillfälle erhåller återkoppling vid kursstart. Kursvärdering genomförs anonymt.

### Överlappning

Kursen kan inte ingå i examen med annan kurs, vars innehåll helt eller delvis överensstämmer med innehållet: 4MA203 Stokastisk analys, 7,5 hp

### Övrigt

Betygskriterier för A-F-skalan kommuniceras till studenten via särskilt dokument. Studenten informeras om kursens betygskriterier senast i samband med kursstart.

### Kurslitteratur och övriga läromedel

#### **Obligatorisk litteratur**

Shreve, Steven: *Stochastic calculus for finance II, Continuous-time models*, Springer Verlag, 60 (550) sidor.

Øksendal, Bernt: *Stochastic differential equations*, senaste upplagan, Springer Verlag, 160 (320) sidor.