



## INSTITUTIONEN FÖR MATEMATISKA VETENSKAPER

### **MSG800 Grundläggande stokastiska processer, 7,5 högskolepoäng**

Basic Stochastic Processes, 7.5 higher education credits

*Grundnivå / First Cycle*

---

#### **Fastställande**

Kursplanen är fastställd av Institutionen för Matematiska vetenskaper 2017-05-12 att gälla från och med 2017-07-01, höstterminen 2017.

*Utbildningsområde:* Naturvetenskapligt 100 %

*Ansvarig institution:* Institutionen för Matematiska vetenskaper

#### **Inplacering**

Kursen kan ingå i följande program: 1) Matematikprogrammet (N1MAT)

*Huvudområde*

Matematisk statistik

*Fördjupning*

G1F, Grundnivå, har mindre än 60 hp kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

#### **Förkunskapskrav**

Utöver grundläggande behörighet krävs kunskaper motsvarande kurserna *MMG200 Matematik 1*, *MMG300 Flervariabelanalys* och *MSG110 Sannolikhetssteori*.

Någon erfarenhet av datoranvändning såsom exempelvis grunderna i Matlab-programmering eller liknande rekommenderas.

#### **Lärandemål**

Efter godkänd kurs ska studenten kunna

- Göra enklare beräkningar av tidsdiskret och tidskontinuerlig Fourier transform och inverstransform och bemästra grunderna av deras användning i kontexten av sannolikhetssteori (dvs. karakteristisk funktion) samt svagt stationära processer och linjära tidsinvarianta system (dvs. spektralanalys).

- Redogöra för hur Markovkedjor i såväl diskret som kontinuerlig tid (inkluderande kösystem) fungerar både principiellt teoretiskt och i form av motsvarande implementering av datorkod (eller sk. pseudokod) samt i form av tillämpade beräkningsexempel.
- Redogöra för betydelsen av beroende och oberoende mellan olika stokastiska processvärden (stokastiska variabler) både principiellt teoretiskt samt i form av tillämpade beräkningsexempel.
- Redogöra för de grundläggande definierande egenskaperna för stationära och svagt stationära processer, Gaussiska processer och martingaler både principiellt teoretiskt samt i form av tillämpade beräkningsexempel.

## Innehåll

Kursens innehåll inkluderar:

- Kort introduktion till Fouriertransform (karaktäristiska funktioner), faltningar och Dirac's deltafunktion samt kort genomgång av några viktiga begrepp från multivariat sannolikhetssteori.
- Definition av tidsdiskret och tidskontinuerlig stokastisk process.
- Ändligtdimensionella fördelningsfunktioner samt väntevärdes-, korrelations- och kovariansfunktioner.
- Stationära och svagt stationära processer.
- Processer med oberoende stationära ökningar (Levy-processer) och Gaussiska processer (normalprocesser).
- En relativt omfattande behandling av Markovkedjor med såväl diskret som kontinuerlig tid inkluderande tillämpningar inom köteori (som motsvarar uppemot halva kursstoffet).
- Martingaler i diskret och kontinuerlig tid. Kontinuitet för samt derivering, integrering och summering av stokastiska processer.
- Spektraltätheter och vitt brus i diskret och kontinuerlig tid.
- Stokastiska processer som insignal till och utsignal från linjära tidsinvarianta system.
- Datorimplementering av flertalet av de nämnda klasserna av stokastiska processer.

## Former för undervisning

Föreläsningar och räkneövningar.

*Undervisningsspråk:* svenska

Kursen ges vid behov på engelska.

**Former för bedömning**

Skriftlig tentamen.

Om student som underkänts två gånger på samma examinerande moment önskar byte av examinator inför nästa examinationstillfälle, ska sådan begäran inlämnas skriftligt till kursansvarig institution och bifallas om det inte finns särskilda skäl däremot (HF 6 kap § 22).

**Betyg**

På kursen ges något av betygen Väl godkänd (VG), Godkänd (G) och Underkänd (U).

**Kursvärdering**

Kursutvärdering görs med en enkät och/eller samtal med studentrepresentanter.

Resultatet och eventuella förändringar i kursens upplägg ska förmedlas både till de studenter som genomförde värderingen och till de studenter som ska påbörja kursen.