



**LUNDS**  
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

---

**MASC13, Matematisk statistik: Markovprocesser, 7,5  
högskolepoäng**  
*Mathematical Statistics: Markov Processes, 7.5 credits*  
Grundnivå / First Cycle

---

### Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2022-12-05 att gälla från och med 2022-12-05, höstterminen 2023.

### Allmänna uppgifter

Kursen är en valbar kurs på grundnivå för en naturvetenskaplig kandidatexamen i matematik, samt en alternativ-obligatorisk kurs på grundnivå för en naturvetenskaplig masterexamen i beräkningsvetenskap med inriktning geovetenskap och beräkningsmatematik.

*Undervisningsspråk:* Engelska

*Huvudområde*

Matematik

*Fördjupning*

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

### Kursens mål

Syftet med kursen är att studenten ska lära sig de grundläggande begreppen och metoderna för Poissonprocesser, diskreta Markovkedjor och Markovprocesser samt även lära sig att tillämpa dessa. Inom kursen ges exempel på tillämpningar från olika fält för att underlätta för studenten att använda kunskaperna inom andra kurser där Markovmodeller förekommer.

### Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- förklara Markovbegreppet och intensitetsbegreppet,
- förklara begreppen beständighet, kommunikation och stationär fördelning och hur dessa relaterar till varandra,
- förklara stationära fördelningar och absorptionstider för diskreta Markovkedjor

- och processer,
- redogöra för Poissonprocessens lämplighet som modell för sällsynta händelser.

### **Färdighet och förmåga**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- konstruera en modellgraf för en Markovkedja eller -process som beskriver ett givet system, och använda modellen för att studera systemet,
- beräkna stationära fördelningar och absorptionstider för diskreta Markovkedjor och Markovprocesser,
- beräkna sannolikheter med hjälp av Poissonprocessens egenskaper i en och flera dimensioner,
- i samband med problemlösning visa förmåga att integrera kunskaper från de olika delarna av kursen,
- läsa och tolka enklare litteratur med inslag av Markovmodeller och tillämpningar av dessa.

### **Värderingsförmåga och förhållningssätt**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- identifiera problem som kan lösas med Markovmodeller och välja lämplig lösningsmetod.

### **Kursens innehåll**

Markovkedjor och processer är en klass av modeller som förutom en rik matematisk struktur också har tillämpningar inom många discipliner som t.ex. telekommunikation och produktion (kö- och lagerteori), tillförlitlighetsanalys, finansmatematik (t.ex. dolda Markovmodeller), reglerteori och bildbehandling (Markovfält).

Kursen behandlar:

- Markovkedjor: modellgrafer, Markovbegreppet, övergångssannolikheter, beständiga och transienta tillstånd, positiva och nollbeständiga tillstånd.
- Kommunikation, existens och entydighet av stationär fördelning samt beräkning av densamma.
- Absorptionstider.
- Poissonprocessen: små talens lag, räkneprocessen, händelseavstånd, icke-homogena processer, uttuning och superposition, processer på generella rum.
- Markovprocesser: övergångsintensiteter, tidsdynamik, existens och unikheter av stationär fördelning samt beräkning av densamma, födelsedödsprocesser, absorptionstider.
- Introduktion till förnyelse teori och regenerativa processer.

### **Kursens genomförande**

Undervisningen utgörs av föreläsningar, övningar och laborationer. Deltagande i laborationer och därmed integrerad annan undervisning är obligatoriskt.

### **Kursens examination**

Examination sker skriftligt i form av tentamen vid kursens slut, samt genom

datorlaborationer under kursens gång.

För studerande som ej godkänts vid ordinarie tentamen erbjuds ytterligare tentamenstillfälle i enlighet med LTH:s tentamenschema.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

*Prov/moment för denna kurs finns i en bilaga i slutet av dokumentet.*

## **Betyg**

Betygsskalan omfattar betygsgraderna Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. För att bli godkänd på hela kursen krävs godkänd tentamen och godkända datorlaborationer, samt deltagande i alla obligatoriska moment.

Betygsskalan för datorlaborationer är Underkänd, Godkänd, medan tentamen betygsätts enligt betygskala Underkänd, Godkänd, Väl godkänd.

Slutbetyget avgörs genom betyg på tentamen.

## **Förkunskapskrav**

Grundläggande och kunskaper motsvarande MASA02 Matematisk statistik, grundkurs, 15 hp (godkänt resultat på någon av LU-kurserna MASB13 Matematisk statistik för fysiker 7,5 hp, och MASB02 Matematisk statistik för kemister 7,5 hp ger också tillträde). Engelska 6/B.

## **Övrigt**

Kursen ersätter MASC03 Markovprocesser 7,5 hp och kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med denna kurs.

Kursen samläses med FMSF15 Markovprocesser, 7,5 hp som är en kurs vid Lunds tekniska högskola, LTH.

Kursens examination schemaläggs i enlighet med LTH:s tentamenschema.

Kursen ges vid Matematikcentrum, Lunds universitet.

## Prov/moment för kursen MASC13, Matematisk statistik: Markovprocesser

Gäller från H23

- 2301 Tentamen, 6,5 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd  
Skriftlig tentamen.
- 2302 Laborationsdel 1, 0,5 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
- 2303 Laborationsdel 2, 0,5 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd