



**LUNDS**  
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

**MASC14, Matematisk statistik: Stationära stokastiska  
processer, 7,5 högskolepoäng**  
*Mathematical Statistics: Stationary Stochastic 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 obligatorisk kurs på grundnivå för en naturvetenskaplig masterexamen i beräkningsvetenskap med inriktning beräkningsmatematik och en alternativ-obligatorisk kurs för en naturvetenskaplig masterexamen i beräkningsvetenskap med inriktning geovetenskap.

*Undervisningsspråk:* Engelska

*Huvudområde*

Matematik

*Fördjupning*

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

### Kursens mål

Kursens syfte är att studenten ska tillägna sig en verktygslåda med begrepp och modeller för beskrivning och hantering av stationära stokastiska processer inom många olika områden, t.ex. signalbehandling, reglerteknik, informationsteori, ekonomi, biologi, kemi, medicin. De matematisk-statistiska momenten illustreras därför genom rikligt med exempel från olika tillämpningsområden.

Kursen ska också ge studenten förmågan att identifiera förekomsten av stationära processer i andra kurser inom utbildningen, använda kunskaper om stationära processer på andra kurser och överföra begrepp och verktyg mellan olika kurser som bygger på stationära processer.

## Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- genomföra beräkningar med väntevärde, varians, kovarians och korskovarians inom och mellan olika stationära processer,
- förklara samband mellan kovariansegenskaper i tidsplanet och spektralegenskaper i frekvensplanet för en och flera processer,
- formulera linjära filter med hjälp av kovarians- och spektralegenskaper,
- förklara kovariansfunktion, spektrum och andra parametrar i stationära processer med hjälp av data.

## Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- skatta kovariansfunktion, spektrum och andra parametrar i stationära processer med hjälp av data,
- beräkna samband mellan kovariansegenskaper i tidsplanet och spektralegenskaper i frekvensplanet för en och flera processer,
- identifiera naturliga situationer där en stationär process är en lämplig matematisk modell, t.ex. inom minst en teknisk, naturvetenskaplig eller ekonomisk tillämpning,
- formulera en stationär stokastisk processmodell utifrån en konkret frågeställning inom den valda tillämpningen enligt ovan,
- med hjälp av data kunna föreslå lämpliga modellparametrar,
- göra en tolkning av den valda modellen samt översätta modellresonemang till en slutsats om den ursprungliga frågeställningen.

## Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- läsa och tolka teknisk litteratur med inslag av stationära processer inom den valda tillämpningen enligt ovan,
- diskutera modellens struktur och de dragna slutsatserna,
- värdera stokastiska modellers möjligheter och begränsningar.

## Kursens innehåll

Kursen behandlar:

- Modeller för statistiskt beroende.
- Begrepp för beskrivning av stationära stokastiska processer i tidsplanet: väntevärden, kovarians- och korskovariansfunktion.
- Begrepp för beskrivning av stationära stokastiska processer i frekvensplanet: effektspektrum, korsspektrum.
- Speciella processer: normalprocess, Wienerprocess, vitt brus, Gaussiska fält i tid och rum.
- Stokastiska processer i linjära filter: samband mellan insignal och utsignal, autoregression och glidande medelvärde (AR, MA, ARMA), derivator och integraler av stokastiska processer. Grunderna i statistisk signalbehandling: uppskattning av väntevärden, kovariansfunktion och spektrum.
- Tillämpning på linjära filter: frekvensanalys och optimala filter.

## 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.

*Provlmoment för denna kurs finns i en bilaga i slutet av dokumentet.*

## Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna Underkänd, Godkänd, Väl godkänd.

För godkänt betyg på hela kursen krävs godkänd tentamen, godkända datorlaborationer samt deltagande i alla obligatoriska moment.

Betyg på datorlaborationer är Underkänd, Godkänd, medan tentamen betygsätts enligt betygsskala 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 MASC04 Stationära stokastiska processer 7,5 hp och kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med denna kurs.

Kursen samläses med FMSF10 Stationära stokastiska processer 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 MASC14, Matematisk statistik: Stationära  
stokastiska processer

Gäller från H23

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