



# Kursplan

för kurs på avancerad nivå

**Bayesiansk inläring**

**Bayesian learning**

**7.5 Högskolepoäng**

**7.5 ECTS credits**

<b>Kurskod:</b>	ST5301
<b>Gäller från:</b>	VT 2022
<b>Fastställt:</b>	2021-01-20
<b>Institution</b>	Statistiska institutionen
<b>Huvudområde:</b>	Statistik
<b>Fördjupning:</b>	A1N - Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

## Beslut

Denna kursplan är fastställd av Statistiska institutionen vid Stockholms universitet 2021-01-20.

## Förkunskapskrav och andra villkor för tillträde till kursen

90 hp i statistik, grundnivå, eller motsvarande. Matematik för ekonomisk och statistisk analys, 7.5 hp eller motsvarande

alternativt,

kandidatexamen från annat kvantitativt ämne, inkluderande minst 30 hp i statistik. Matematik för ekonomisk och statistisk analys, 7.5 hp eller motsvarande

alternativt,

examen från civilingenjörsprogram inkluderande minst 7.5 hp matematik.

Programmeringskurs om minst 6 hp. Engelska 6 eller motsvarande.

## Kursens uppläggning

Provkod	Benämning	Högskolepoäng
12BI	Obligatorisk inlämningsuppgift	0.5
11BX	Tentamen	7

## Kursens innehåll

Kursen består av endast en del och examineras genom två prov i enlighet med ovanstående provkoder, där "Prov 1" har provkod 11BT och "Prov 2" har provkod 12BI.

Kursen ger en introduktion till Bayesiansk inläring, prediktion och beslutsfattande med fokus på moderna tillämpningar i statistik och maskininläring. De huvudsakliga idéerna bakom Bayesiansk inferens presenteras först i ett antal enklare modeller, för att sedan gradvist övergå till analys av mer komplexa modeller med hjälp av moderna simulerings- och approximationsmetoder.

Bayesiansk inferens använder Bayes teorem för att kombinera datainformation med andra kunskapskällor i en probabilistisk ansats. Denna skapade aprioriinformation kan bestå av expertkunskap, tidigare studier eller andra datakällor, men även mer subjektiv information om graden av mjukhet i relationen mellan prediktorvariabler och en målvariabel i en flexibel prediktionsmodell. En bayesiansk ansats ger en kvantifiering av osäkerhet som kan användas för beslutsfattande under osäkerhet.

Kursen innehåller flera matematiska övningstillfällen och datorlaborationer för att lära ut tillämpning av bayesianska metoder för: regression, klassifikation, regularisering, prediktion, optimala beslut, variabel- och

modellval. Simuleringsmetoder som Markov chain Monte Carlo och Hamiltonian Monte Carlo är en viktig del av kursen; optimeringsbaserade approximationsmetoder som variational inference tas också upp.

### **Förväntade studieresultat**

För godkänt resultat ska studenten kunna:

- redogöra för grunderna i Bayesiansk inläring,
- härleda Bayesianska inferensresultat i enklare modeller,
- använda simuleringsmetoder för att utföra Bayesiansk inläring i mer komplexa modeller,
- implementera Bayesianska metoder i ett programmeringsspråk,
- utföra Bayesiansk prediktion och beslutsfattande under osäkerhet
- jämföra modeller med Bayesiansk metodik

### **Undervisning**

Undervisningen består av föreläsningar, räkneövningar och datorlaborationer. Undervisningen sker på engelska.

För mer detaljerad information hänvisas till kursbeskrivningen. Kursbeskrivningen anslås på Statistiska institutionens webbsida [www.statistics.su.se/utbildning](http://www.statistics.su.se/utbildning) senast en månad före kursstart.

### **Kunskapskontroll och examination**

a) Kursen examineras genom kunskapskontroll av de förväntade studieresultaten. Prov 1 examineras genom en skriftlig individuell salstentamen. Prov 2 examineras genom en skriftlig inlämningsuppgift som utförs i grupper om två studenter. Prov 2 kan vara uppdelad i deluppgifter och ges då löpande under kursens gång i samband med undervisningen. En bedömning av den enskildes prestation, inom arbetsgruppen, måste möjliggöras och dokumenteras.

Principerna för sammanvägning av de enskilda examinationsuppgifterna framgår av betygskriterierna. Examinationen sker på engelska.

b) Betygsättning av Prov 1 sker enligt en sjugradig målrelaterad betygsskala: A = Utmärkt, B = Mycket bra, C = Bra, D = Tillfredsställande, E = Tillräckligt, Fx = Otillräckligt, F = Helt Otillräckligt. Såväl Fx som F är underkända betyg och kräver omexamination.

Betygsättning av Prov 2 sker enligt en tvågradig betygsskala: G = Godkänd, U = Underkänd. En bedömning av den enskildes prestation, inom arbetsgruppen, måste möjliggöras och dokumenteras.

c) De skriftliga betygskriterierna för Prov 1 respektive Prov 2 meddelas studenterna senast vid kursstart.

d) För att få ett godkänt slutbetyg på hela kursen krävs lägst betyget E på Prov 1 samt betyget G på Prov 2. Sammanvägt betyg på hela kursen likställs med betyget på Prov 1. Examinationsuppgifter som inte lämnas in i tid bedöms ej. Del av kurs som tillgodoräknats utesluts ur sammanvägningen för slutbetyg.

e) För varje kurstillfälle ska minst två examinationstillfällen erbjudas för samtliga prov. Den termin kurstillfälle saknas ska minst ett examinationstillfälle erbjudas för samtliga prov.

Studerande som har fått ett underkänt betyg på något av de två proven har rätt att genomgå ytterligare prov så länge kursen ges för att uppnå ett godkänt betyg.

Studerande som fått betyget Fx eller F på Prov 1 eller betyget U på Prov 2 två gånger i rad av samma examinator har rätt att få annan examinator utsedd vid nästkommande prov, om inte särskilda skäl talar emot det. Framställan om detta ska göras skriftligt till prefekten vid Statistisk institutionen.

Studerande som fått lägst betyget E får inte genomgå förnyad examination för högre betyg.

f) Möjlighet till komplettering av betyget Fx upp till godkänt betyg ges inte på denna kurs.

### **Övergångsbestämmelser**

När kursplanen är upphävd har studenten rätt att examineras en gång per termin enligt föreliggande kursplan under en avvecklingsperiod på tre terminer. Framställan härom skall göras skriftligt till prefekten.

### **Begränsningar**

Kursen kan ej ingå i examen tillsammans med kursen Bayesiansk statistik I, 7.5 hp (ST402A, ST422A), eller med en annan kurs vars innehåll helt eller delvis överensstämmer med innehållet i kursen.

**Övrigt**

Kursen ersätter kursen Bayesiansk statistik I, 7.5 hp (ST7422A).

**Kurslitteratur**

Kurslitteratur redovisas i bilaga. Aktuell kurslitteratur (och övriga läromedel) anslås på Statistiska institutionens webbsida [www.statistics.su.se/utbildning](http://www.statistics.su.se/utbildning) senast två månader före kursstart.