



LUNDS
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

ASTM21, Astronomi: Statistiska verktyg i astrofysiken, 7,5 högskolepoäng

Astronomy: Statistical Tools in Astrophysics, 7.5 credits

Avancerad nivå / Second Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2010-10-22 (N 2010/574). Kursplanen träder i kraft 2010-10-22 och gäller från och med höstterminen 2010.

Allmänna uppgifter

Kursen ingår i huvudområdena fysik och astrofysik vid den naturvetenskapliga fakulteten och ges vid institutionen för astronomi och teoretisk fysik. Kursen är en obligatorisk kurs på avancerad nivå för en naturvetenskaplig masterexamen i astrofysik. Kursen kan också läsas som fristående kurs eller som del av en masterexamen i fysik. Kursen ges normalt på engelska.

Undervisningsspråk: Engelska

Huvudområde Fördjupning

Astrofysik A1N, Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

Fysik A1N, Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

Kursens mål

Kursens mål är att studenter efter avslutad kurs skall ha förvärvat följande kunskaper och färdigheter:

Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenten:

- känna till och förstå grundläggande begrepp inom sannolikhetsläran och statistiken

- vara bekant med ett antal av de viktigaste diskreta och kontinuerliga sannolikhetsfördelningsfunktionerna och deras tillämpning i fysik och astronomi
- känna till numeriska metoder för att generera pseudoslumptal med olika fördelningar
- känna till vanliga grafiska metoder att presentera data, fördelningar och osäkerheter, samt deras för- och nackdelar
- förstå och kunna redogöra för maximum-likelihoodprincipen
- förstå innebörden av konfidensintervall och liknande felskattningar.

Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs ska studenten:

- kunna beräkna och tolka elementära statistiska storheter
- kunna tillämpa maximum-likelihoodmetoden på enkla skattningproblem
- kunna anpassa en icke-linjär matematisk modell till givna data
- kunna härleda konfidensintervall vid skattnings- och anpassningsproblem
- kunna analysera oregelbundna tidsserier för att hitta periodiska variationer
- kunna tillämpa hypotesprövning i förhållande till enkla modeller.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter avslutad kurs ska studenten ha förvärvat ett vetenskapligt förhållningssätt till presentation och analys av osäkra data.

Kursens innehåll

Kursen innehåller följande moment: Grundläggande sannolikhetslära och statistik. Sannolikhetsbegreppet, sannolikhetsfördelningar och Bayes' teorem. Stickprov (sampling), moment, korrelation, ordningsstatistik och grafisk presentation av data. Parameterskattning och modellanpassning. Maximum-likelihoodprincipen och minstakvadratmetoden. Signal, brus, fel och osäkerheter. Felskattningar och konfidensintervall. Resampling och Monte Carlo-metoder. Hypotesprövning och signifikans. Periodogram för regelbundna och oregelbundna tidsserier.

Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av föreläsningar och övningar. Vid övningarna analyseras givna data med hjälp av datorprogram som studenterna själva utvecklar, baserade på de beskrivna statistiska och numeriska verktygen. Deltagande i övningarna samt därmed integrerad annan undervisning är obligatoriskt.

Kursens examination

Examination sker skriftligt, dels i form av rapporter om genomförda övningar, dels som en tentamen vid kursens slut.

För studerande som ej godkänts vid ordinarie tentamen erbjuds ytterligare tentamenstillfälle i nära anslutning härtill.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd

För godkänt betyg på hela kursen krävs godkänd tentamen och godkända övningsrapporter samt deltagande i alla obligatoriska moment. Resultatet av tentamen och varje övning värderas på en skala från 0 till 100%, där minst 50% krävs för godkänt moment.

Slutbetyget avgörs genom en sammanvägning av resultaten på de moment som ingår i examinationen, varvid övningsmomenten svarar för 2/3 av slutresultatet och tentamen för 1/3. För betygsgraden väl godkänd krävs minst 75% i det sammanvägda resultatet.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs 90 hp avklarade kurser (inom naturvetenskap) vari kunskaper motsvarande motsvarande FYSA31 (Fysik 3, Modern fysik), 30 hp ska ingå.

Övrigt

Kursen kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med ASTM11 Statistiska och numeriska verktyg i astrofysiken I 7,5 hp.