



LUNDS  
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

## ASTM22, Beräkningsastrofysik, 7,5 högskolepoäng

*Computational Astrophysics, 7.5 credits*  
Avancerad nivå / Second Cycle

---

### Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2010-10-22 att gälla från och med 2010-10-22, vårterminen 2011.

### 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 valbar kurs på avancerad nivå för en naturvetenskaplig masterexamen i astrofysik. Kursen kan också läsas som fristående kurs eller som del av mastersexamen i fysik. Kursen ges på svenska och eventuellt på engelska.

#### *Huvudområde*

Fysik

Astrofysik

#### *Fördjupning*

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

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

### Kursens mål

Kursens mål är att studenter efter avslutad kurs skall ha tillägnat sig en djupare förståelse av flera numeriska verktyg som används inom den moderna astrofysikaliska forskningen så väl som i andra forsknings- och utvecklingsområden, samt praktisk erfarenhet av att använda dem.

### Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenten:

- kunna tillämpa inhämtade kunskaper om metoder och algoritmer på verkliga problem
- kunna skriva egna datorprogram för att realisera dessa algoritmer
- kunna sammanställa, strukturera och analysera sina resultat tillsammans med andra studenter som en del av ett projekt

- kunna presentera syften, metoder och resultat av projekten på ett klart och pedagogiskt vis.

### **Färdighet och förmåga**

Efter avslutad kurs ska studenten:

- behärska grundläggande metoder för numerisk lösning av N-kropparsproblem inom astrofysiken
- behärska grundläggande metoder för numerisk lösning av fluiddynamikproblem inom astrofysiken
- ha översiktlig kännedom om flera gängse beräkningsmetoder och deras tillämpning på astrofysikaliska problem
- ha skaffat sig en orientering om i vilka andra forsknings- och utvecklingsområden metoden kan appliceras.

### **Värderingsförmåga och förhållningssätt**

Efter avslutad kurs ska studenten:

- ha erhållit erfarenhet att angripa ett sammansatt problem genom att bryta ner det i dess huvuddelar, finna en lösning och reflektera över denna
- övat upp sin förmåga att arbeta tillsammans i grupp för att lösa ett problem och presentera resultaten.

### **Kursens innehåll**

Kursen innehåller följande moment:

- Introduktion till beräkningsastrofysik.
- N-kropparsproblemet.
- Numeriska algoritmer.
- Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH).
- Numerisk lösning av partiella differentialekvationer inom astrofysiken.
- Realistisk simulering av solsystemet som ett N-kropparsproblem.
- Numerisk lösning av ett endimensionellt fluiddynamiskt system (shock tube) med SPH.
- Simulering av planetkollisioner med SPH.

### **Kursens genomförande**

Undervisningen utgörs av föreläsningar samt praktiska övningar i form av projekt. Projekten genomförs delvis som grupparbeten. Deltagande i övningar och projektarbete samt därmed integrerad annan undervisning är obligatoriskt.

### **Kursens examination**

Examinationen baseras på övningsrapporterna och presentationen av projekt.

För studerande som ej godkänts vid ordinarie examenstillfälle erbjuds möjlighet till komplettering av rapport och presentation.

*Prov/moment 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 godkända övningsrapporter och godkänd projektrapport samt deltagande i alla obligatoriska moment. Slutbetyget avgörs genom en sammanvägning av resultaten på de moment som ingår i examinationen.

## Förkunskapskrav

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

## Övrigt

Kursen kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med ASTM17 Statistiska och numeriska metoder i astrofysiken II 7,5 hp.

## Prov/moment för kursen ASTM22, Beräkningsastrofysik

Gäller från V11

1001 Beräkningsastrofysik, 7,5 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd