



**LUNDS**  
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

## **ASTM25, Astronomi: Stjärnornas struktur och utveckling, 7,5 högskolepoäng**

*Astronomy: Stellar Structure and Evolution, 7.5 credits*

Avancerad nivå / Second Cycle

---

### **Fastställande**

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2019-12-13 att gälla från och med 2019-12-13, höstterminen 2020.

### **Allmänna uppgifter**

Kursen är obligatorisk kurs på avancerad nivå för en naturvetenskaplig masterexamen i astrofysik.

*Undervisningsspråk:* 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 övergripande mål är att ge studenterna kunskap om stjärnors struktur och utveckling och en förståelse för de fysikaliska processer som styr dem samt förmåga att analysera komplexa astrofysikaliska problem.

Lärandemålen för kursen kopplar till målen i utbildningsplanen för masterprogrammet i astrofysik vid Lunds Universitet, enligt nedanstående:

Lärandemål i denna kursplan	Lärandemål i utbildningsplanen
1-7	1a.I
5	1b
8	2
8 och 9	3.I
10	6.I

### **Kunskap och förståelse**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

1. använda fysikaliska resonemang för att härleda de grundläggande ekvationer som beskriver stjärnors interna struktur, och använda dem för att beräkna tryck och temperatur inuti stjärnor,
2. redogöra för energitransport via strålning och konvektion inuti stjärnor,
3. beskriva de kärnreaktioner som äger rum i stjärnor och beräkna med vilken hastighet de sker,
4. använda matematiska verktyg, inklusive polytropiska modeller, homologirelationer och Eddingtons kvartiska ekvation för att bestämma hur stjärnors begynnelsemassor styr deras utveckling och sluttillstånd.

### **Färdighet och förmåga**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

5. använda Hertzsprung-Russell-diagram som ett verktyg för att klassificera stjärnor och beräkna stjärnradier,
6. beräkna observerbara egenskaper för stjärnor, inkluderande exempelvis deras magnitud, med hjälp av analytiska stjärnmodeller och homologi,
7. tillämpa Schwarzschilds formel för att bestämma vilken mekanism för energitransport som dominerar i en given stjärna,
8. analysera ett komplext astrofysikaliskt problem genom att bryta ner det i dess beståndsdelar och lösa dessa var för sig,
9. demonstrera förmåga att arbeta som en del i en grupp för att lösa komplexa astrofysikaliska problem.

### **Värderingsförmåga och förhållningssätt**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

10. värdera när och hur det är lämpligt att referera till andras arbeten.

### **Kursens innehåll**

Kursen innehåller följande moment:

- En översikt över olika faser i en stjärnas utveckling.
- Magnitudsystemet och hur det används i astronomi.

- Begynnelsemassfunktionen.
- Strukturekvationer för stjärnor.
- Virialteoremet.
- Termonukleära reaktioner i stjärnor.
- Energitransport via strålning och konvektion.
- Tillståndsekvationen för stjärnor.
- Beräkningar med polytropa stjärnmodeller och homologi.
- Stjärnutveckling med analytiska stjärnmodeller.
- Detaljerad utveckling av stjärnor med stor respektive liten massa baserat på numeriska modeller.
- Supernovor och bildandet av tunga element i universum.

## Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av föreläsningar, undervisningsmoment med problembaserat lärande, gruppövningar och självstudier. Obligatorisk närvaro krävs för:

- introduktion till astronomiska informationssystem och citering,
- undervisningsmoment med problembaserat lärande.

## Kursens examination

Examinationen består av:

- den avslutande skriftliga tentamen, som utvärderar lärandemål 1-7,
- skriftliga rapporter från momenten med problembaserat lärande, som utvärderar lärandemål 8-9,
- en skriftlig rapport från introduktionen till astronomiska informationssystem och citering, som utvärderar lärandemål 10.

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

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. Betyg för skriftlig rapport från introduktionen till astronomiska informationssystem och citering är Underkänd och Godkänd. Betyg på tentamen och skriftliga rapporter från momenten med problembaserat lärande är Underkänd, Godkänd och Väl godkänd.

För godkänt betyg på hela kursen krävs att studenten har godkänd rapport om introduktion till astronomiska informationssystem och citering, godkända rapporter från de tre momenten med problembaserat lärande, och godkänd skriftlig tentamen.

Slutbetyget avgörs genom en sammanvägning av resultaten på de moment som ingår i examinationen. För godkänt krävs 50% och för väl godkänt 75%.

Vid sammanvägningen ges det andra och tredje momentet med problembaserat lärande vikterna 10% vardera, medan sluttentamen ges vikten 80%.

## **Förkunskapskrav**

För tillträde till kursen krävs, förutom engelska 6/B och grundläggande behörighet, 75 hp i fysik och 45 hp i matematik, alternativt en kandidatexamen i fysik - i båda fallen inkluderande kunskaper motsvarande FYSC11 Atom- och molekylfysik, 7,5 hp, och FYSC12 Kärnfysik och reaktorer, 7,5 hp.

## **Övrigt**

Kursen kan ej tillgodoräknas i examen tillsammans med ASTM14 Stjärnornas struktur och utveckling, 7,5 hp.

## Prov/moment för kursen ASTM25, Astronomi: Stjärnornas struktur och utveckling

Gäller från H20

- 2001 Tentamen, 6,0 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd  
Avslutande skriftlig tentamen
- 2002 Problembaserat lärande, 1,5 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd  
Skriftliga rapporter från momenten med problembaserat lärande
- 2003 Astronomiska informationssystem och citering, 0,0 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd  
Skriftlig rapport från introduktionen till astronomiska informationssystem och citering