

ASTC14, Astronomi: Strålningsprocesser och stjärnatmosfärer,
7,5 högskolepoäng
Astronomy: Radiation Processes and Stellar Atmospheres, 7.5 credits
Grundnivå / First Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2025-05-23. Kursplanen träder i kraft 2025-05-23 och gäller från och med vårterminen 2026.

Allmänna uppgifter

Kursen är en valbar kurs på grundnivå för en naturvetenskaplig kandidatexamen i fysik.

Undervisningsspråk: Engelska

Huvudområde Fördjupning

Fysik G2F, Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er på grundnivå som
förkunskapskrav

Kursens mål

Kursens övergripande mål är att studenten efter avslutad kurs ska ha tillägnat sig grundläggande förståelse för hur ljus genereras, sprids och påverkas i stjärnors atmosfärer. Studenten ska ha förvärvat kunskap om de fysikaliska processer som styr strålningstransport i stjärnatmosfärer och kunna använda spektrallinjer för att bestämma stjärnors egenskaper såsom temperatur, gravitation och kemisk sammansättning. Studenten ska kunna redogöra för de strålningsprocesser som möjliggör tolkningen av observationer av stjärnor och galaxer.

Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs skall studenten kunna:

- beskriva växelverkan mellan ljus och heta gaser och plasmor såsom i stjärnatmosfärer

- redogöra för de grundläggande fysikaliska principerna bakom strålningstransport i både optiskt tunna och tjocka medier, såsom stjärnatmosfärer, inklusive begrepp som källfunktion, optisk tjocklek och Plancks lag
- redogöra för hur spektrallinjer bildas, inklusive linjebreddning, och hur deras egenskaper påverkas av stjärnors temperatur, tryck, ytgravitation och kemiska sammansättning
- redogöra för hur man modellerar en stjärnatmosfär utifrån en stjärnas fundamentala parametrar.

Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- tillämpa modeller för strålningstransport och spektrallinjebildning för att analysera och tolka spektra från optiskt tunna rymdobjekt och stjärnor
- använda datorbaserade verktyg för att simulera stjärnatmosfärer och syntetisera linjebildning och spektra utifrån givna fysikaliska parametrar.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- kritiskt granska begränsningar och antaganden i modeller för stjärnatmosfärer och spektrallinjebildning samt reflektera över hur dessa påverkar tolkningen av observationella data
- bedöma tillförlitligheten hos olika spektrala analysmetoder vid bestämning av stjärnors fysikaliska egenskaper, speciellt deras kemiska sammansättning.

Kursens innehåll

Kursen behandlar astrofysiska strålningsprocesser och några av dess tillämpningar, med fokus på teorin om stjärnatmosfärer. Målet är att kunna extrahera astrofysisk information från detekterad strålning, särskilt stjärnspektra.

Kursen innehåller:

- grundläggande egenskaper hos stjärnor och deras atmosfärer
- solatmosfären och dess fenomen som typexempel för andra stjärnor
- stjärnors spektra och uppkomsten av spektrallinjer
- strålningstransport genom tunt medium och genom en atmosfär
- optiskt djup; kontinuum- och linje-extinktionskoefficienter
- källfunktioner; Eddington-Barbierrelationen
- linjebreddning
- stjärnparametrar
- icke-termodynamisk jämvikt
- modeller av stjärnatmosfärer och grundekvationerna för dessa
- konvektion och gasrörelser

- spektrallinjers variation med temperatur, ytgravitation och ämneshalt
- astrofysikalisk bestämning av grundämneshalt från stjärnspektra
- atomers och molekylers struktur: tillåtna och förbjudna spektrallinjer
- termodynamisk jämvikt och avvikelser därifrån.

Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av föreläsningar, diskussionssessioner, problemlösningssessioner, datorlaborationer, samt laborationsövning med teleskop. Deltagande i laborationer samt därmed integrerad annan undervisning är obligatoriskt.

Kursens examination

Examinationen består av laborationsrapporter under kursens gång samt skriftlig tentamen vid kursens slut.

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

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 studentstöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. För godkänt betyg krävs godkänd tentamen, godkända laborationsrapporter samt deltagande i alla obligatoriska moment.

Betygsskalan för laborationsrapporterna är Underkänd, Godkänd. Betygsskalan för tentamen är Underkänd, Godkänd, Väl godkänd.

Betyget på hela kursen avgörs av betyget på tentamen.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs 105 hp fysik och/eller matematik, vari ingår kunskaper motsvarande FYSB24 Atom- och molekylfysik, 7,5 hp. Grundläggande behörighet och Engelska 6/B.

Övrigt

Kursen ersätter ASTA34 Strålningsprocesser och stjärnatmosfärer, 7,5 hp och kan inte ingå i en examen tillsammans med denna kurs.

Kursen ges av fysiska institutionen, Lunds universitet.