



LUNDS UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

Fakultetsstyrelsen

Allmän studieplan för forskarutbildning i ämnet astronomi och astrofysik, MNASTF00

Studieplanen är fastställd av fakultetsstyrelsen 2007-05-30 och senast reviderad av fakultetsstyrelsen 2013-12-18. Studieplanen gäller, med denna revidering, för forskarstuderande antagna från och med 2007-07-01.

Studieplanen bygger på Högskoleförordningens (1993:100) 6 kap. §§ 1–11, 25–36, 7 kap. §§ 34–41 och bilaga 2 som är examensordningen.

1. Möjliga examina

Studier enligt denna allmänna studieplan kan leda till någon av följande examina:

Filosofie doktorsexamen i astronomi och astrofysik / *Doctor of Philosophy in Astronomy and Astrophysics*

Filosofie licentiatexamen i astronomi och astrofysik / *Licentiate of Philosophy in Astronomy and Astrophysics*

Fakultetsstyrelsen har i samråd med LTH beslutat (NA35 643/2005) att den som antagits till forskarutbildning inom naturvetenskaplig fakultet med civilingenjörsexamen som behörighetsgrund, kan ges beteckningen teknologie doktor eller teknologie licentiat utan särskild prövning.

2. Ämnesbeskrivning

Inom ämnet astronomi och astrofysik utforskas universums fenomen och strukturer i olika storleksskalor, alltifrån de allra största omfattande hela det synliga universum, ner till enskilda himlakroppar och detaljer i vårt eget och i främmande planetsystem. Ett övergripande mål är att förstå uppkomsten och utvecklingen av dessa strukturer, exempelvis galaxer, stjärnor och planetsystem, som resultaten av fysikaliska processer enligt allmängiltiga naturlagar. En del av dessa processer sker under extrema förhållanden, som inte kan efterliknas i laboratorier, vilket ger unika möjligheter att pröva fysikaliska teorier. Astronomer har även en viktig roll i sökandet efter liv och potentiellt livsbärande miljöer utanför jorden.

Utvecklingen inom astronomi och astrofysik drivs i hög grad av samspelet mellan observationer och teori. En mängd olika slags instrument såväl på marken som i rymden utnyttjas vid astronomiska observationer. Avancerade datorsystem och program används för styrning av instrumenten samt för insamling och analys av observationsdata. Datorer utgör även ett mycket viktigt teoretiskt forskningsverktyg, i det att komplicerade fysikaliska processer, instrument och observationer kan simuleras på ett realistiskt sätt med hjälp av numeriska modeller. Utvecklingen av nya eller förbättrade instrument, observations- och analysmetoder är en viktig del av forskningen inom ämnet.

Astronomi och astrofysik har genom mångsidigheten av de studerade fenomenen utvecklat många kontaktytor till angränsande ämnen, exempelvis mot teoretisk högenergifysik vad gäller studier av det tidigaste universum, mot geofysik vad gäller förhållanden inom solsystemet samt mot biologi vad gäller sökandet efter liv på andra planeter.

Aktuella forskningsområden inom ämnet beskrivs på vår hemsida www.astro.lu.se.

3. Syfte och mål för forskarutbildningen

Utbildning på forskarnivå ska väsentligen bygga på de kunskaper som studenterna får inom utbildning på grundnivå och avancerad nivå eller motsvarande kunskaper. Utbildning på forskarnivå ska, utöver vad som gäller för utbildning på grundnivå och på avancerad nivå, särskilt utveckla de kunskaper och färdigheter som behövs för att självständigt kunna bedriva forskning.

Forskarutbildningen i astronomi och astrofysik syftar till att utbilda doktorer med förmåga att bedriva forskning av hög internationell kvalitet inom ett delområde av ämnet samt att arbeta med kvalificerade uppgifter exempelvis inom den akademiska utbildningen eller inom internationella forsknings- och utvecklingsprojekt. Ett vidare syfte är att doktoranderna efter genomgången utbildning ska ha uppnått en mycket god, allsidig och probleminriktad kompetens inom det naturvetenskapliga eller tekniska området, av ett slag som lämpar sig för många kvalificerade arbetsuppgifter även utanför den akademiska sektorn, exempelvis inom industriell utveckling.

De övergripande målen för forskarutbildningen är definierade i Högskoleförordningens bilaga 2, Examensordningen.

3.1. Mål för doktorsexamen

Kunskap och förståelse

För doktorsexamen ska doktoranden

- visa brett kunnande inom och en systematisk förståelse av forskningsområdet samt djup och aktuell specialistkunskap inom en avgränsad del av forskningsområdet, och
- visa förtrogenhet med vetenskaplig metodik i allmänhet och med det specifika forskningsområdets metoder i synnerhet.

Färdighet och förmåga

För doktorsexamen ska doktoranden

- visa förmåga till vetenskaplig analys och syntes samt till självständig kritisk granskning och bedömning av nya och komplexa företeelser, frågeställningar och situationer,
- visa förmåga att kritiskt, självständigt, kreativt och med vetenskaplig noggrannhet identifiera och formulera frågeställningar samt att planera och med adekvata metoder bedriva forskning och andra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och att granska och värdera sådant arbete,
- med en avhandling visa sin förmåga att genom egen forskning väsentligt bidra till kunskapsutvecklingen,
- visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt med auktoritet presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och samhället i övrigt,
- visa förmåga att identifiera behov av ytterligare kunskap, och
- visa förutsättningar för att såväl inom forskning och utbildning som i andra kvalificerade professionella sammanhang bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För doktorsexamen ska doktoranden

- visa intellektuell självständighet och vetenskaplig redlighet samt förmåga att göra forskningsetiska bedömningar, och
- visa fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.

3.2. Mål för licentiatexamen

Kunskap och förståelse

För licentiatexamen ska doktoranden

- visa kunskap och förståelse inom forskningsområdet, inbegripet aktuell specialistkunskap inom en avgränsad del av detta samt fördjupad kunskap i vetenskaplig metodik i allmänhet och det specifika forskningsområdets metoder i synnerhet.

Färdighet och förmåga

För licentiatexamen ska doktoranden

- visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt och med vetenskaplig noggrannhet identifiera och formulera frågeställningar, att planera och med adekvata metoder genomföra ett begränsat forskningsarbete och andra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen samt att utvärdera detta arbete,
- visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt klart presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och samhället i övrigt, och
- visa sådan färdighet som fordras för att självständigt delta i forsknings- och utvecklingsarbete och för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För licentiatexamen ska doktoranden

- visa förmåga att göra forskningsetiska bedömningar i sin egen forskning,
- visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, och
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling.

4. Behörighet

För att bli antagen till utbildning på forskarnivå krävs att den sökande har grundläggande och särskild behörighet och att sökanden bedöms ha sådan förmåga i övrigt som behövs för att tillgodogöra sig utbildningen.

Grundläggande behörighet

Grundläggande behörighet att antas till utbildning på forskarnivå har den som har

1. avlagt en examen på avancerad nivå, eller
2. fullgjort kursfordringar om minst 240 högskolepoäng, varav minst 60 högskolepoäng på avancerad nivå, eller
3. på något annat sätt inom eller utom landet förvärvat i huvudsak motsvarande kunskaper.

Prefekt kan för en enskild sökande medge undantag från kravet på grundläggande behörighet, om det finns särskilda skäl.

Övergångsbestämmelse: Den som före den 1 juli 2007 uppfyller kraven på grundläggande behörighet för tillträde till forskarutbildning, ska även därefter anses ha grundläggande behörighet för tillträde till utbildning på forskarnivå, dock längst till utgången av juni 2015.

Om det för tillträde till forskarutbildning ställs krav på tidigare utbildning på grundnivå eller avancerad nivå med viss omfattning, eller på examen från sådan utbildning, ska även den som har motsvarande utbildning eller examen från grundläggande utbildning erhållen innan 2007-07-01 vara behörig.

Särskild behörighet

För forskarutbildningen i astronomi och astrofysik ska den grundläggande högskoleutbildningen innefatta fysik, matematik och/eller motsvarande teknologi som väsentliga delar. Utöver 60 högskolepoäng i grundläggande fysikaliska ämnen utgör de särskilda behörighetskraven minst 60 högskolepoäng i kurser av omedelbar betydelse för astronomi och astrofysik. Dessa kan vara kurser inom astronomi eller andra fysikaliska ämnen, eller i teknologiska ämnen (exempelvis rymd- eller reglerteknik). Av dessa 120 högskolepoäng ska minst 60 högskolepoäng vara på avancerad nivå. I de grundläggande kurserna ska ingå ett examensarbete motsvarande minst 30 högskolepoäng.

Den särskilda behörigheten kan också ha erhållits genom annan motsvarande utbildning, vilket prövas i varje enskilt fall.

För att möjliggöra tvärvetenskapliga initiativ samt väsentliga fördjupningar inom vissa områden kan andra kvalifikationer än sökandens ämnesspecifika kompetens inom astronomi och astrofysik tas i beaktande.

5. Urval

Urval bland sökande som uppfyller kraven ska göras med hänsyn till deras förmåga att tillgodogöra sig utbildningen. Enbart det förhållandet att en sökande bedöms kunna få tidigare utbildning eller yrkesverksamhet tillgodoräknad för utbildningen får dock inte vid urval ge sökanden företräde framför andra sökande.

Följande urvalsprinciper tillämpas:

Uppnådda studieresultat på kurser på grundnivå och avancerad nivå eller motsvarande nivå. Bredd, djup och relevans från kurser på grundnivå och avancerad nivå eller motsvarande nivå. Kvalitet på examensarbetet och på andra självständiga arbeten.

Övriga kunskaper eller färdigheter som är relevanta för den valda forskningsinriktningen.

Sökande som framstår som väl lämpade bör, när så är möjligt, genomgå en intervju.

Vid rekrytering och urval av studerande till utbildning på forskarnivå ska mångfald och jämn könsfördelning alltid beaktas i enlighet med Lunds universitets jämställdhetspolicy, likabehandlingspolicy och mångfaldsplan. Underrepresenterat kön ska ges förtur vid i övrigt likvärdiga meriter, om inte särskilda skäl talar däremot.

Det ska dessutom finnas en samstämmighet mellan studentens forskningsintressen och institutionens möjlighet att ge kompetent handledning.

6. Examenskrav

Utbildningen på forskarnivå avslutas med doktorsexamen eller, om den forskarstuderande så vill eller om så har angivits i antagningsbeslutet, med licentiatexamen. Doktoranden har också rätt men inte skyldighet att avlägga licentiatexamen som en etapp i utbildningen mot doktorsexamen.

Doktorsexamen omfattar 240 högskolepoäng medan licentiatexamen omfattar 120 högskolepoäng.

För doktors- eller licentiatexamen krävs godkänd vetenskaplig avhandling och godkända kurser eller andra poänggivande moment enligt nedan. Det är prefekt (kan delegeras) som kontrollerar och godkänner att alla formella krav för avläggande av doktors- respektive licentiatexamen är uppfyllda.

6.1. Avhandling/upsats

I utbildningen ska ingå ett vetenskapligt arbete dokumenterat i en doktorsavhandling eller i en licentiat-
upsats. Detta arbete ska försvaras vid en offentlig disputation (doktorsexamen) eller ett offentligt
seminarium (licentiatexamen), i båda fallen med opponenter.

Doktorsavhandling

Avhandlingen ska omfatta 180 högskolepoäng.

Doktorsavhandlingen kan utformas antingen som en *sammanläggningsavhandling* eller som en *monografi*.

En sammanläggningsavhandling består av bilagda kopior av ett antal vetenskapliga artiklar eller
manuskript samt en sammanfattningsdel (kappa). Artiklarna kan vara skrivna av doktoranden själv eller
tillsammans med andra, men kappan ska vara skriven självständigt av doktoranden. De vetenskapliga
artiklarna ska vara av en kvalitet som motsvarar kraven för publicering i erkända vetenskapliga tidskrifter
(med granskningsförfarande) och det ska gå att särskilja de olika författarnas insatser i arbetena. Samman-
fattningsdelen ska bestå av en introduktion till ämnesområdet för avhandlingen, samt en presentation och
diskussion av de uppnådda resultaten i artiklarna. Denna presentation och diskussion ska vara framställd
på ett självständigt och till formen annorlunda sätt jämfört med artiklarna. Härigenom kan alla de
uppnådda resultaten placeras in i ett övergripande sammanhang.

En monografi utgörs av en sammanhängande rapport med redogörelse för forskningsuppgiften,
frågeställningar, arbetsmetoder, analys, resultat och diskussion.

Licentiatupsats

Uppsatsen ska omfatta 75 högskolepoäng.

Licentiatupsatsen kan utformas antingen som en sammanfattning av minst en vetenskaplig artikel (eller
manuskript), som doktoranden har författat ensam eller gemensamt med andra personer, eller som ett
enhetligt sammanhängande vetenskapligt verk (monografi). Den vetenskapliga uppsatsen ska vara av en
kvalitet som motsvarar kraven för publicering i erkända vetenskapliga tidskrifter (med gransknings-
förfarande) och det ska gå att särskilja de olika författarnas insatser i de ingående arbetena. För detaljer
beträffande sammanfattnings- respektive monografiupsats, se sammanläggningsavhandling respektive
monografi ovan.

6.2. Kurser och andra poänggivande moment

Inom ämnet astronomi och astrofysik ska kurser eller andra poänggivande moment omfattande 60 hög-
skolepoäng ingå för doktorsexamen och 45 högskolepoäng ingå för licentiatexamen.

Kurser eller andra poänggivande moment som ingår i utbildningen kan fullgöras såväl inom som utom
Lunds universitet. För kurser eller andra poänggivande moment genomgångna utanför naturvetenskapliga
fakulteten bestäms högskolepoängtalet som ska tillgodoräknas av prefekt (kan delegeras).

Obligatoriska kurser

En introduktion till forskarstudier om totalt 1,5 högskolepoäng är obligatorisk, av vilka 0,5 högskolepoäng
utgörs av fakultetsgemensam introduktionskurs för doktorander. Doktorander som undervisar ska
genomgå pedagogisk grundkurs på 3 högskolepoäng.

Valfria kurser och andra poänggivande moment

Av de valfria kurserna eller poänggivande momenten bör det eftersträvas en balans mellan sådana som
avser att bredda de allmänna kunskaperna i astronomi och astrofysik eller inom angränsande ämnen, och
sådana som leder till en fördjupning inom områden relevanta för det egna avhandlingsämnet. Som en
riktlinje bör, för doktorsexamen, minst 20 högskolepoäng reserveras för breddande och minst 20 hög-
skolepoäng för fördjupande moment. Återstående högskolepoäng kan avse moment av mer generell natur,
t.ex. inom programmering eller sådana som ges av fakulteten.