

# ALLMÄN STUDIEPLAN FÖR UTBILDNING PÅ FORSKARNIVÅ I KEMISK FYSIK

inkl. studieplan för utbildning till licentiatexamen

*(General study programme for PhD-studies in Chemical Physics)*

Antagning till utbildning på forskarnivå vid Stockholms universitet ska i huvudsak göras till utbildning som avslutas med doktorsexamen.

Nationella föreskrifter rörande antagning, utbildning och examination på forskarnivå återfinns i högskoleförordningen, kapitlen 5-7, 10, 12 och bilaga 2. Vid Stockholms universitet gäller dessutom följande föreskrifter och regler: *Antagningsordning för forskarutbildning på forskarnivå, Regler för utbildning och examination på forskarnivå vid Stockholms universitet* samt *Lokal examensordning för Stockholms universitet*.

Studieplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetsnämnden 2017-07-01, reviderad 2017-06-12, reviderad 2018-10-17.

## 1 Ämnesbeskrivning

Med kemisk fysik avses studiet av molekylära system med användning av fysikaliska metoder. De molekylära systemen kan vara allt från diatomära molekyler till enzymer och molekyler i kondenserad fas eller på ytor. Utbildning på forskarnivå inom ämnet kemisk fysik är knuten till den grundforskning inom experimentell kemisk fysik och kvantkemi som bedrivs vid Fysikum.

## 2 Syfte och mål för utbildningen

Utbildning på forskarnivå skall, utöver vad som gäller för utbildning på grundnivå och på avancerad nivå, utveckla de kunskaper och färdigheter som behövs för att självständigt kunna bedriva forskning.

Utbildning på forskarnivå avser att ge den studerande fördjupade kunskaper i kemisk fysik och förtrogenhet med forskningsmetodik. Utbildningen skall genom kurser ge en bred, allmän orientering inom den kemiska fysikens olika ämnesområden samt fördjupade kunskaper inom något av den kemiska fysikens specialområden. Genom avhandlingsarbetet skall den studerande demonstrera sin förmåga att planlägga och utföra ett forskningsarbete inom ett specialområde samt att kritiskt granska

---

### Områdesnämnden för naturvetenskap



och analysera materialet.

Utbildningen avslutas med licentiat- eller doktorsexamen. De mål som enligt högskoleförordningen gäller för dessa examina återges i avsnitt 5 och 6 nedan.

### **3 Behörighetsvillkor och förkunskapskrav**

För behörighet att antas till utbildning på forskarnivå krävs att den sökande uppfyller dels villkor för grundläggande behörighet, dels villkor för särskild behörighet, och har sådan förmåga i övrigt som behövs för att genomgå utbildningen.

#### **3.1 Grundläggande behörighet**

Grundläggande behörighet att antas till utbildning på forskarnivå har den som avlagt en examen på avancerad nivå, eller fullgjort kursfordringar om minst 240 högskolepoäng (hp), varav minst 60 hp på avancerad nivå, eller på något annat sätt inom eller utom landet förvärvat i huvudsak motsvarande kunskaper.

Områdesnämnden får för en enskild sökande medge undantag från kravet på grundläggande behörighet om det finns särskilda skäl.

#### **3.2 Särskild behörighet**

Särskild behörighet att antas till utbildning på forskarnivå i kemisk fysik har den som avlagt en kandidatexamen i fysik eller kemi, fullgjort kursfordringar på avancerad nivå i fysik och/eller kemi om minst 60 hp, varav minst 15 hp utgörs av ett självständigt arbete, samt har kunskaper i engelska motsvarande Engelska B/Engelska 6 på gymnasiet.

Detta krav skall anses vara uppfyllt även av den som i annan ordning inom eller utom landet har förvärvat motsvarande kunskaper

### **4 Urval och antagning**

Urval bland de sökande som uppfyller behörighetskraven 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 inte vid urval ge sökanden företräde framför andra sökande. Beslut om antagning fattas enligt gällande delegationsordning.

Vid bedömningen värderas förtrogenhet med teori och, i tillämplig grad, experimentell skicklighet inom ämnet, förmåga att uttrycka sig i tal och skrift på engelska, analytisk förmåga, kreativitet, initiativförmåga och självständighet samt samarbetsförmåga. Till grund för att bedöma hur den sökande uppfyller dessa används tidigare studiers relevans, betyg på genomgångna högskolekurser (särskilt de på avancerad nivå), kvalitet och omfattning på det självständiga arbetet, referenser, intervjuer samt skriftlig avsiktsförklaring.

### **5 Utbildning för doktorsexamen**

#### **5.1 Allmänt**

Utbildningen för doktorsexamen omfattar motsvarande fyra års heltidsstudier (240 högskolepoäng).



Utbildningen består av en kursdel, som omfattar 60 hp, och en avhandlingsdel. Även om kursdelen föregår avhandlingsdelen rekommenderas doktoranden att på ett tidigt stadium diskutera avhandlingsämne.

För studerande i utbildning som ska avslutas med doktorsexamen är det obligatoriskt att som ett etappmål efter motsvarande cirka två års heltidsstudier uppfylla de fordringar som krävs för en licentiatexamen, se avsnitt 6.

## **Mål för doktorsexamen enligt högskoleförordningen**

### **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.

## **5.2 Individuell studieplan**

För varje doktorand ska det upprättas en individuell studieplan. Den individuella studieplanen ska innehålla:

- forskningsplan för doktorandens utbildning på forskarnivå inklusive en tidsplan
- uppgifter om hur handledningen är organiserad
- plan över vilka kurser/typ av kurser doktoranden ska gå under utbildningen
- beskrivning av övriga vetenskapliga aktiviteter, såsom deltagande i seminarier och litteraturstudier
- beskrivning av eventuella övriga åtaganden som doktoranden och institutionen har under utbildningstiden
- finansieringsplan för doktorandens hela utbildning på forskarnivå
- om studiefinansieringen inte består av anställning bör det av finansieringsplanen framgå vilken social trygghet i händelse av exempelvis sjukdom eller föräldraledighet som är förknippad med den aktuella studiefinansieringen.

Den individuella studieplanen ska fastställas efter samråd med doktoranden och dennes handledare och mentor, och ska följas upp minst en gång varje år. Den individuella studieplanen fastställs och följs upp enligt gällande delegationsordning. Vid den individuella studieplanens uppföljning ska det framgå hur forskarutbildningens aktiviteter knyter an till högskoleförordningens examensmål.

### 5.3 Kurser och undervisning

Med hänsyn till tillgängliga personella och materiella resurser för forskning finns flera olika inriktningar inom ämnet. Den studerande kan välja en av dessa inriktningar, men möjlighet finns också att välja inriktning med anknytning till annan forskningsverksamhet. Kurserna är uppdelade i fyra huvudgrupper: obligatoriska kurser/moment, rekommenderade kurser, allmänna kurser och specialinriktade kurser.

De obligatoriska kurserna/momenten är:

En av kurserna Kvantkemi, 15 hp, och Kemisk yt- och vätskefysik, 10 hp. Kurserna avser att (var för sig) säkerställa förordningens krav på en bred kunskap inom området kemisk fysik. Kursplanerna beslutas av Fysikums styrelse.

"Introduktion till forskarstudier på Fysikum". Kurs omfattande 5 hp som ger en introduktion till Fysikum och studier på forskarnivå. Kursen innehåller också det sektionsgemensamma momentet "Forskningsetik och vetenskaplig redlighet" som avser att säkerställa förordningens krav på god kunskap inom forskningsetik och vetenskaplig redlighet.

Övriga kurser väljs i samråd med handledaren. De studerande informeras kontinuerligt om det aktuella kursutbudet. Även kurser som ges vid andra institutioner eller lärosäten kan komma i fråga, om de bedöms vara av betydelse för forskningsuppgiftens inriktning.

Den studerande bör aktivt delta i de seminarier som tar upp aktuella forskningsresultat till diskussion. Kurser eller undervisning kan ges i samarbete med andra institutioner. Den studerande bör tillvarata de tillfällen som ges att bevista gästföreläsningar både inom det egna ämnet och inom angränsande ämnen.

### 5.4 Avhandling

Som ett led i utbildningen ska den studerande författa en vetenskaplig avhandling. Avhandlingen ska visa doktorandens förmåga att på ett vetenskapligt tillfredsställande sätt självständigt - inom eller utom ramen för ett lagarbete - lösa den valda forskningsuppgiften. Avhandlingen bör kvalitetsmässigt ligga på en sådan nivå att den kan bedömas uppfylla rimligt ställda krav för att antas till publicering i en vetenskaplig skriftserie av god kvalitet. Doktorsavhandlingen ska utformas antingen som ett



enhetligt, sammanhängande vetenskapligt verk (monografiavhandling) eller som en sammanläggning av vetenskapliga uppsatser med en sammanfattning av dessa. Uppsatserna får ha författats gemensamt med andra personer. Doktorandens insatser ska tydligt kunna urskiljas om arbetet utförts inom ramen för ett samarbete.

Doktorsavhandlingen ska skrivas på engelska. Till doktorsavhandlingen skall fogas en kortfattad populär sammanfattning på svenska.

### **5.5Handledning**

För varje doktorand ska det utses en huvudhandledare och minst en biträdande handledare. Minst en av dessa ska vara docentkompetent och minst en ska ha genomgått handledarutbildning eller ha bedömts ha motsvarande kompetens. Beslut om handledare fattas enligt gällande delegationsordning.

En doktorand som begär det ska efter framställan till institutionsstyrelsen få byta handledare. Den individuella studieplanen ska då omarbetas.

### **5.6Kunskapsprov och disputation**

För examen erfordras att den studerande får betyget godkänd dels på de prov som ingår i examen, dels på avhandlingen. Varje kurs avslutas i regel med skriftligt eller muntligt prov. I vissa fall kan kontinuerlig kunskapskontroll ske i samband med undervisning/laborationer. Prov bedöms med något av betygen underkänd eller godkänd.

Avhandlingen ska försvaras muntligen vid offentlig disputation. Disputationen ska följa de regler som gäller vid det Naturvetenskapliga området, Stockholms universitet.

### **5.7Tillgodoräknanden**

Bestämmelser rörande tillgodoräknanden återfinns i högskoleförordningens kapitel 6, §§ 6-8.

Kurser som ingått i uppfyllandet av kraven för särskild behörighet kan inte tillgodoräknas i doktorsexamen.

Beslut om tillgodoräknande fattas enligt gällande delegationsordning.

## **6 Utbildning för licentiatexamen**

Områdesnämnd kan, om särskilda skäl föreligger, besluta att antagning till forskarutbildning kan ske till del av utbildning på forskarnivå som avslutas med licentiatexamen omfattande minst 120 högskolepoäng. Förhållandet att studiefinansiering bedöms kunna säkras för tid motsvarande uppnåendet av kraven för licentiatexamen men inte för doktorsexamen utgör i sig inte ett särskilt skäl.

Beslut om antagning till forskarutbildning med licentiatexamen som mål fattas enligt gällande delegationsordning.

I de fall den forskarstuderande önskar fortsätta till doktorsexamen ska en förnyad vetenskaplig prövning samt en analys av finansieringsplan göras innan beslut om antagning till forskarutbildning med doktorsexamen som mål fattas enligt gällande delegationsordning.



## 6.1 Allmänt

En utbildning på forskarnivå om minst 120 hp, eller en del om minst 120 hp av en utbildning på forskarnivå som ska avslutas med doktorsexamen, kan avslutas med licentiatexamen.

Utbildningen består av en vetenskaplig uppsats om minst 60 hp och en kursdel, som omfattar 30-60 hp. Även om kursdelen föregår uppsatsdelen rekommenderas doktoranden att på ett tidigt stadium diskutera ämne för uppsatsen.

### Mål för licentiatexamen enligt högskoleförordningen

#### Kunskap och förståelse

För licentiatexamen skall 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 skall 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 skall 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.

## 6.2 Individuell studieplan

Den individuella studieplanen ska formuleras på samma sätt som för doktorsexamen, se 5.2.

## 6.3 Kurser och undervisning

Se 5.3.

## 6.4 Uppsats

Som ett led i utbildningen ska den studerande författa en licentiatuppsats. Kvalitetsmässigt bör uppsatsen ligga på en sådan nivå att den bedöms uppfylla rimligt ställda krav för att antas till publicering i en vetenskaplig skriftserie av god kvalitet.



## **6.5 Handledning**

Se 5.5.

## **6.6 Prov**

Det första stycket i 5.6 är tillämpligt även för licentiatexamen. Examinationen av licentiatuppsatsen äger rum i samband med ett offentligen utlyst licentiatseminarium och ska följa de regler som gäller vid det Naturvetenskapliga området, Stockholms universitet.

## **6.7 Tillgodoräknanden**

Bestämmelser rörande tillgodoräknanden återfinns i högskoleförordningens kapitel 6, §§ 6-8.

Kurser som ingått i uppfyllandet av kraven för särskild behörighet kan inte tillgodoräknas i licentiatexamen.

Beslut om tillgodoräknande fattas enligt gällande delegationsordning.