

## Allmän studieplan för utbildning på forskarnivå i Oorganisk kemi TEK00F00

Studieplanen är fastställd av Fakultetsstyrelsen för Lunds Tekniska Högskola, LTH, 2007-09-24 och senast ändrad 2020-09-08 (Dnr U 2020/679).

### 1. Ämnesbeskrivning

Ämnet omfattar utbildning på forskarnivå inom områdena fasta tillståndets kemi och materialkemi. Forskningsinsatserna fokuseras mot syntes av nya fasta material och studier av deras kemiska och fysikaliska egenskaper. Då de fysikaliska egenskaperna är direkt beroende av materialens atomordning eller oordning så studeras deras kristallstrukturer med röntgen- och elektrondiffraktion. Samverkan med forskare inom andra ämnesområden i kemi, fysik, biologi och väg- och vattenbyggnad är en viktig del i utbildningen på forskarnivå.

### 2. Syfte med utbildning på forskarnivå vid LTH

Styrelsen för Lunds Tekniska Högskola har 2007-02-15 fastställt följande syfte med utbildningen.

Utbildning på forskarnivå vid LTH har som övergripande syfte att bidra till samhällsutveckling och välbefinnande genom att tillgodose behov av forskarutbildad arbetskraft inom näringsliv, högskola och omgivande samhälle. LTH skall främst utbilda kvalificerade doktorer och licentiaterna inom områdena för LTH:s yrkesexamina. Utbildningen avser i huvudsak utbildning på forskarnivå av ingenjörer och arkitekter. Utbildningen är utformad för att stimulera den personliga utvecklingen och individens unika egenskaper.

Kännetecknande för en forskarutbildad från LTH är att hon/han:

- väl behärskar vetenskaplig teori och metodik liksom kritiskt, vetenskapligt tänkande
- har uppnått fördjupning och bredd inom forskarutbildningsämnet

Utbildningen syftar till att utveckla:

- kreativitet och självständighet med förmåga att formulera kvalificerade problemställningar, lösa problem samt att planera, genomföra och utvärdera projekt inom begränsade tidsramar
- förändringsberedskap
- personligt nätverk, såväl nationellt som internationellt
- social kompetens och kommunikationsförmåga
- pedagogisk förmåga
- innovationsförmåga samt ledar- och entreprenörskap

I avsikt att åstadkomma dessa goda egenskaper tillämpas vid LTH:

- högkvalitativ handledning och god studiesocial situation i en kreativ miljö
- en god avvägning mellan grundläggande och tillämpad forskning med öppenhet mot omgivande samhälle
- ett kvalificerat utbud av forskarutbildningskurser på såväl institutionsbasis som fakultetsnivå
- en god balans mellan kurser och avhandlingsarbete

- erhållna forskningsresultat presenteras vid nationella och internationella konferenser och publiceras i internationellt erkända tidskrifter eller på annat motsvarande sätt som innebär en bred exponering och spridning
- möjligheter att vistas i internationell forskningsmiljö i kortare eller längre perioder

### 3. Mål för utbildningen på forskarnivå

Mål för utbildning på forskarnivå anges i Högskoleförordningen.

#### 3.1 Licentiatexamen

##### 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

#### 3.2 Doktorsexamen

##### Kunskap och förståelse

För doktorsexamen skall 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 skall 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 skall 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.

### **Deltidsavstämning**

Deltidsavstämning, med syfte att granska doktorandernas utbildning relativt examensmålen i högskoleförordningen, ska genomföras minst en gång under en doktorands utbildning för samtliga doktorander vars utbildning avslutas med doktorsexamen.

## **4. Grundläggande- och särskild behörighet**

Grundläggande behörighet till utbildning på forskarnivå har den som

1. avlagt 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.

Högskolan får för en enskild sökande medge undantag från kravet på grundläggande behörighet, om det finns särskilda skäl. Förordning (2010:1064).

Kraven på särskild behörighet uppfyller den som har

1. minst 30 högskolepoäng med relevans för ämnesområdet, varav minst 15 högskolepoäng på avancerad nivå samt ett fördjupningsarbete om minst 15 högskolepoäng på avancerad nivå inom ämnesområdet, eller
2. civilingenjörsexamen i kemiteknik eller teknisk nanovetenskap.

Slutligen krävs att studenten bedöms ha den förmåga som behövs för att klara utbildningen.

Dispens från behörighetskraven kan ges av styrelsen för LTH.

## **5. Urval**

Urval till utbildning på forskarnivå sker efter bedömd förmåga att tillgodogöra sig densamma. Bedömningen av förmågan enligt första stycket sker främst utifrån studieresultaten på grundnivå och avancerad nivå. Härvid beaktas särskilt följande:

1. Kunskaper och färdigheter relevanta för avhandlingsarbetet och utbildningsämnet. Dessa kan visas genom bilagda handlingar och en eventuell intervju.
2. Bedömd förmåga till självständigt arbete och förmåga att formulera och angripa vetenskapliga problem. Bedömningen kan exempelvis ske utifrån examensarbetet och en diskussion kring detta vid en eventuell intervju.
3. Förmåga till skriftlig och muntlig kommunikation
4. Övriga erfarenheter relevanta för utbildningen på forskarnivå, t ex yrkeserfarenhet.

## 6. Examenskrav

Utbildningen på forskarnivå avslutas med doktorsexamen eller, om studenten så önskar eller detta har angivits i antagningsbeslutet, med licentiatexamen. Studenten har också rätt, men inte skyldighet, att avlägga licentiatexamen som en etapp i utbildningen på forskarnivå.

För licentiatexamen krävs

- godkända kurser om minst 30 högskolepoäng samt
- godkänd vetenskaplig uppsats vars omfattning motsvarar studier om minst 75 högskolepoäng

Uppsats och kurser skall tillsammans omfatta minst 120 högskolepoäng.

För doktorsexamen krävs

- godkända kurser om minst 60 högskolepoäng samt
- godkänd vetenskaplig uppsats vars omfattning motsvarar studier om minst 150 högskolepoäng

Avhandlingen och kurserna skall tillsammans omfatta 240 högskolepoäng.

### 6.1 Examensbenämning

Benämningar på de examina som utbildningen leder fram till är:

Teknologie licentiatexamen/*Licentiate in Engineering*

Teknologie doktorsexamen/*Doctor of Philosophy in Engineering*

alt

Filosofie licentiatexamen/*Licentiate of Philosophy*

Filosofie doktorsexamen/*Doctor of Philosophy*

## 7. Kursdelen

I utbildningen skall ingå kurser. För varje kurs skall det utses en examinator vid den institution som ger kursen. Examinator skall fastställa en skriftlig kursplan som bland annat anger kursens benämning på svenska och engelska, kursens mål, innehåll och poängtal.

I den individuella studieplanen skall bland annat anges vilka kurser som för den enskilde studenten skall eller får ingå i utbildningen samt hur många högskolepoäng varje kurs därvid skall räknas som. Härvid kan även kurser genomgångna vid andra fakulteter eller högskolor tas med.

Det är obligatoriskt att delta och bli godkänd på kursen *Introduktionskurs för nyantagna doktorander vid LTH (Introductory Workshop for Newly Admitted PhD Students at LTH)* GEM056F eller motsvarande.

Det är också obligatoriskt att delta och bli godkänd på kursen *Forskningsetik (Research Ethics)* GEM090F.

Kurserna väljs i samråd mellan doktorand och huvudhandledare. De utgör ett viktigt instrument för att ge utbildningen såväl djup som bredd. Det är därför viktigt att en lämplig avvägning görs mellan:

- specialistkurser inom ämnet och mera allmänna kurser
- läskurser och experimentalkurser
- gemensamma kurser och kurser som tillgodoser doktorandens individuella intressen

En doktorand som vid en högskola inom landet har gått igenom en del av utbildningen på forskarnivå med godkänt resultat har rätt att tillgodoräkna sig även detta vid annan högskola. En doktorand får också medges rätt att tillgodoräkna sig utbildning vid en utländsk läroanstalt. Huruvida en tidigare utbildning skall tillgodoräknas anges i den individuella studieplanen.

## 8. Vetenskapligt arbete

I utbildningen skall ingå ett vetenskapligt arbete dokumenterat i en licentiatuppsats eller en doktorsavhandling.

Som en del i det vetenskapliga arbetet ingår att tillgodogöra sig kunskaperna i forskningsmetodik.

### 8.1 Forskningsmetodik

Forskningsmetodiken innehåller de moment och metoder som är nödvändiga för att genomföra det vetenskapliga arbetet. Grunderna kan inhämtas på olika sätt, dels genom kurser i kursdelen, dels genom deltagande i olika aktiviteter utan kurskaraktär som beskrivs i nedanstående avsnitt.

Förutom de allmänna målen för utbildningen är målsättningen för den allmänna forskningsmetodiken att doktoranden skall:

- kunna planera, genomföra och tolka vetenskapliga experiment och/eller kunna konstruera matematiska modeller av kemiska och tekniska förlopp
- kunna dra slutsatser av och utvärdera ett komplext datamaterial och/eller kunna värdera giltigheten av resultat från datorsimuleringar
- muntligt och skriftligt kunna presentera alster av vetenskaplig karaktär
- kunna förklara svåra tekniska begrepp och förlopp på ett lättbegripligt sätt för icke-tekniker och olika målgrupper utanför universitetet
- bibringas kunskaper i databasbaserad informationssökning samt informationsteknologins möjligheter inom forskningen
- Detta uppnås genom att doktoranden bl.a. deltar i följande aktiviteter:
- diskussioner med handledare, andra doktorander och övriga kollegor både inom och utom ämnesområdet
- aktivt deltar i seminarier på institutionen samt vid andra institutioner inom och utanför universitetet.
- författar vetenskapliga publikationer samt under studietiden deltar i minst en vetenskaplig konferens där resultaten ventileras inför en internationell vetenskaplig publik
- presenterar egna och medarbetares resultat vid rekryteringsprojekt samt informerar om forskargruppens resultat i populärvetenskapliga sammanhang för att öka kunskapen och förståelsen i samhället i stort om kemiska och tekniska processer
- deltar i kvalitetshöjande åtgärder som överföring av kunskap mellan doktorander och forskargrupper om experimentell utrustning, datorprogram etc.

### 8.2 Licentiatuppsats

Licentiatuppsatsen skall utformas antingen som en kort sammanfattning (sammanläggningsuppsats) av minst en vetenskaplig uppsats som doktoranden författat eller som ett enhetligt sammanhängande vetenskapligt verk (monografi). Den vetenskapliga uppsatsen skall vara av en kvalitet som motsvarar kraven för publicering i erkända vetenskapliga tidskrifter med review-system.

För sammanläggningsuppsatser skall det klart framgå av uppsatsen vilken insats som forskarstuderanden gjort i de arbeten som har flera författare. Vidare bör det i uppsatsen redovisas eventuella andra arbeten som forskarstuderanden medverkat i under sin studietid. Forskningsarbetet skall presenteras vid ett offentligt seminarium där tid och plats meddelas minst tre veckor i förväg. Under denna tid skall uppsatsen vara tillgänglig för granskning på institutionen.

Betyg (godkänd eller ej godkänd) bestäms av en examinator. Som informell granskare vid seminariet finns två personer varav minst en hämtas utanför det egna ämnet.

### **8.3 Doktorsavhandling**

Doktorsavhandlingen skall utformas antingen som en kort sammanfattning (sammanläggningsavhandling) av vetenskapliga uppsatser som doktoranden författat eller tillsammans med andra personer där doktoranden har ett betydande eget bidrag eller som ett enhetligt sammanhängande vetenskapligt verk (monografiavhandling).

För sammanläggningsavhandlingar skall det klart framgå av avhandlingen vilken insats som forskarstuderanden gjort i de arbeten som har flera författare. Vidare bör det i avhandlingen redovisas eventuella andra arbeten som forskarstuderanden medverkat i under sin studietid.

De vetenskapliga uppsatserna skall vara av en kvalitet som motsvarar kraven för publicering i erkända vetenskapliga tidskrifter med review-system.

Doktorsavhandlingen skall försvaras vid en offentlig disputation.

## **9. Övriga bestämmelser**

För övrigt gäller de allmänna bestämmelser för utbildning på forskarnivå som fastlagts av LTH.

## **10. Övergångsbestämmelser**

För doktorander med antagningsdatum 2019-01-01 eller senare är det obligatoriskt att delta och bli godkänd på kursen Introduktionskurs för nyantagna doktorander vid LTH (Introductory Workshop for Newly Admitted PhD Students at LTH) GEM056F eller motsvarande för att uppfylla kraven för examen.

För doktorander med antagningsdatum 2021-01-01 eller senare är det obligatoriskt att delta och bli godkänd på kursen Forskningsetik (*Research Ethics*) GEM090F.

Deltidsavstämning är obligatorisk för doktorander som antagits från och med 2019-01-01.