



BESLUT

Datum för beslut:  
2022-12-13

Diarienummer:  
V-2021-0718

## Beslut om åtgärdsredovisning till Universitetskanslersämbetet med anledning av utvärdering av forskarutbildningsämnet fysikalisk kemi

Detta beslut har undertecknats elektroniskt.

### Beslutet

Rektor beslutar att bifogad åtgärdsredovisning vid uppföljning av utvärdering av forskarutbildningsämnet fysikalisk kemi inlämnas till Universitetskanslersämbetet (UKÄ).

### Ärendet

UKÄ granskade under 2021 forskarutbildningsämnet fysikalisk kemi. UKÄ beslutade den 14 december 2021 att ge KTH omdömet ifrågasatt kvalitet, där bedömningsområdet utformning, genomförande och resultat bedömdes som icke tillfredsställande. KTH fick ett år på sig att åtgärda påtalade brister inom bedömningsområdet och inkomma med en åtgärdsredovisning för detta arbete till UKÄ. Bifogad bilaga redovisar KTH:s vidtagna åtgärder för att komma till rätta med de påtalade bristerna.

KTH erbjuder inte forskarutbildning inom forskningsämnet fysikalisk kemi utan endast inom ramen för den övergripande forskningsämnesgruppen kemi. Utvärderingen har därför omfattat forskarstudier som är antagna till kemi och med forskningsverksamhet där fysikalisk kemi ingår som ett betydande inslag.

**Detta beslut** har fattats av prorektor Mikael Östling efter föredragning av kvalitetssamordnare Åsa Rurling och professor Åsa Emmer. Närvarande vid beslutet var biträdande universitetsdirektör Fredrik Oldsjö, ordförande för tekniska högskolans studentkår Cornelia Haag och ledningssekreterare Eva Fredriksson..

Kungl. Tekniska högskolan

Mikael Östling, prorektor

Åsa Rurling, kvalitetssamordnare vid ledningskansliet

Bilaga 1: Åtgärdsredovisning vid uppföljning av utvärdering av forskarutbildningsämnet fysikalisk kemi med bilagor

---

## Sändlista

### För åtgärd:

Kvalitetssamordnarfunktionen vid ledningskansliet

### Kopia till:

Mikael Lindström  
Christina Divne  
Åsa Emmer  
Leif Kari  
Sofia Ritzén  
Alice Eklund

Expeditionsdatum: 2022-12-14

2022-12-14

## Universitetskanslersämbetets utbildningsutvärderingar på forskarnivå

### Uppföljning av utbildning på forskarnivå - åtgärdsredovisning

Lärosäte: Kungliga Tekniska högskolan, KTH

Forskarutbildningsämne: Kemi (Fysikalisk kemi)

Licentiatexamen: ja

Doktorsexamen: ja

Mallen för åtgärdsredovisning ska användas av lärosäten vars utbildningars kvalitet har blivit ifrågasatt i UKÄ:s utbildningsutvärdering. Mallen består av de bedömningsområden som ingår i utbildningsutvärdering:

- **Förutsättningar**
- **Utformning, genomförande och resultat**
- **Doktorandperspektiv**
- **Arbetsliv och samverkan**

Mallen ska användas för de bedömningsområden som erhållit omdömet Inte tillfredsställande. Vilket eller vilka bedömningsområden som inte bedömts som tillfredsställande framgår av UKÄ:s beslut och bedömargruppens yttrande. För de bedömningsområden som bedömts som tillfredsställande ska inte någon redovisning göras.

Instruktioner för uppföljning finns på UKÄ:s webbplats och i dokumentet *Vägledning för uppföljning av utbildningar med ifrågasatt kvalitet* (UKÄ 2018). För information om de bedömningsområden som ingår i utbildningsutvärdering, se *Vägledning för utbildningsutvärdering på forskarnivå* (UKÄ 2016, reviderad 2018).

- Åtgärdsredovisningen indelas i enlighet med rubrikerna som anges nedan. Eventuella underrubriker kan lärosätet fritt besluta om.
- Lärosätet ombeds att först redovisa sin **analys** av bristerna och sedan en **redogörelse av de åtgärder** som genomförts i relation till bristerna.
- Lärosätet ombeds att endast fokusera på den bedömningsgrund eller del av bedömningsgrund som bedömts ha brister. Eventuella bedömningsgrunder eller delar av bedömningsgrunder som inte bedömts ha brister behöver inte redogöras för.
- De åtgärder som redovisas i åtgärdsredovisningen ska vara genomförda och ska beskrivas så att de kan relateras till utbildningens tidigare uppläggning.
- Åtgärdsredovisningen ska kunna stå för sig själv, dvs. den ska inte inkludera länkar. Alla källor ska vara tillgängliga för bedömargruppen vid förfrågan.

- Om åtgärdsredovisningen relaterar till åtgärder som gäller lärar- eller handledarresurser ska tabell över personal fyllas i som bilaga till åtgärdsredovisningen.
- Redovisningen för bedömningsområdet Utformning, genomförande och resultat ska inte överstiga 16 000 tecken (med blanksteg), exklusive mallens rubrik och inledande text. För övriga bedömningsområden gäller max 8 000 tecken (med blanksteg) per bedömningsområde, exklusive mallens rubrik och inledande text. Mallens formgivning och marginaler ska inte ändras.
- Åtgärdsredovisningen och eventuella bilagor laddas upp och registreras i UKÄ Direkt senast det datum som angetts i UKÄ:s beslut. Se Användarmanual för UKÄ Direkt.

## Bedömningsområde: Utformning, genomförande och resultat

Redovisa analys av bristerna i utbildningen i relation till bedömningsområdet och redovisa åtgärder vidtagna för att avhjälpa bristerna. Analysera och redogör endast för åtgärder som relaterar till relevanta bedömningsgrunder eller delar av bedömningsgrunder. Tydliggör vad som är nytt i relation till tidigare självvärdering och vilka konkreta förändringar som har genomförts.

### **Bedömningsområdet Utformning, genomförande och resultat innehåller följande bedömningsgrunder:**

Måluppfyllelse av kunskapsformen kunskap och förståelse: Utbildningen möjliggör genom utformning och genomförande samt säkerställer genom examination att doktoranden, när examen utfärdas, kan visa bred kunskap och förståelse både inom forskarutbildningsämnet och för vetenskaplig metodik/konstnärliga forskningsmetoder inom forskarutbildningsämnet.

Måluppfyllelse av kunskapsformen färdighet och förmåga: Utbildningen möjliggör genom utformning och genomförande samt säkerställer genom examination att doktoranden, när examen utfärdas, kan visa förmåga att planera och med adekvata metoder bedriva forskning och andra kvalificerade (konstnärliga) uppgifter inom givna tidsramar samt såväl i nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt med auktoritet kan presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och samhället i övrigt. Doktoranden ska också visa förutsättningar för att såväl inom forskning och utbildning som i andra kvalificerade professionella sammanhang bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande.

Måluppfyllelse av kunskapsformen värderingsförmåga och förhållningssätt: Utbildningen möjliggör genom utformning och genomförande, samt säkerställer genom examination att doktoranden, när examen utfärdas, kan visa intellektuell självständighet, (konstnärlig integritet), och vetenskaplig redlighet/forskningsmässig redlighet samt förmåga att göra forskningsetiska bedömningar. Doktoranden ska också ha nått fördjupad insikt om vetenskapens/konstens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.

Jämställdhet: Ett jämställdhetsperspektiv beaktas, kommuniceras och förankras i utbildningens innehåll, utformning och genomförande.

Uppföljning, åtgärder och återkoppling: Utbildningens innehåll, utformning, genomförande och examination följs systematiskt upp. Resultaten av uppföljningen omsätts vid behov i åtgärder för kvalitetsutveckling, och återkoppling sker till relevanta intressenter.

Uppföljning, åtgärder och återkoppling: Lärosätet verkar för att doktoranden genomför utbildningen inom planerad studietid.

## Lärosätets redogörelse:

### KTH:s analys av bristerna

Som noterats i UKÄ:s beslut 411-00051-20 erbjuder Kungliga Tekniska högskolan, KTH, inte forskarutbildning inom forskningsämnet fysikalisk kemi (forskningsämne 10402) som ett eget forskningsämne eller inriktning, utan endast inom ramen för den övergripande forskningsämnesgruppen kemi (forskningsämnesgrupp 104). De studenter som ingått i utvärderingen har därmed omfattat forskarstuderande antagna till ämnet kemi med forskningsverksamhet där fysikalisk kemi ingår som ett betydande inslag. Även om KTH inte erbjuder utbildning med examen på forskarnivå inom det specifika forskningsämnet fysikalisk kemi anser vi att det är viktigt att utvärdera utbildningskvaliteten inom fysikalisk kemi oavsett i vilken ämneskonstellation ämnet förekommer.

Lärosätet instämmer i den kritik som framkommit avseende aktuella bedömningsgrunder och har vidtagit ett flertal nödvändiga åtgärder för att avhjälpa de påtalade bristerna. Lärosätet har med den allmänna studieplan som inrättades 2017 samt tidigare kursutbud inte kunnat säkerställa att samtliga forskarstuderande får tillräcklig kunskapsbredd inom forskningsämnet fysikalisk kemi. Dock innehöll kurslistan till den dåvarande allmänna studieplanen inte de kurser som reviderats/inrättats under den stora genomgång som skolan för kemi, bioteknologi och hälsa (CBH-skolan) genomfört sedan 2019.

KTH har arbetat med åtgärder som syftar till att möjliggöra både en breddning av kunskaper och förståelse för alla doktorander inom forskarutbildningsämnet kemi och en breddning inom det specifika forskningsområdet fysikalisk kemi. För KTH har det varit angeläget att hitta en balans i den breddningen och i fördjupning av kunskaper och förståelse. KTH anser dock inte att det är helt tydligt vad som avses med de påtalade bristerna när det gäller bredden av kunskaper och förståelse.

Åtgärderna som genomförts omfattar en genomgående revidering av den allmänna studieplanen för forskarutbildningsämnet kemi, där fysikalisk kemi ingår. Enligt den nya allmänna studieplanen är det nu obligatoriskt för samtliga forskarstuderande att läsa en breddande seminariekurs inom kemiämnet. För forskarstuderande med forskningsverksamhet inom fysikalisk kemi innebär detta att läsa en breddande kurs inom fysikalisk kemi om 3,0 hp (FCK3326). För doktorsexamen är det dessutom rekommenderat att läsa ytterligare minst en kurs inom kemiämnet med en annan specialisering för breddad kunskap. Utöver redan existerande kurser listade i 2017 års allmänna studieplan och kurser inrättade eller reviderade under 2019–2021, har även två nya valbara kurser inrättats under 2022 i syfte att stödja djup och bred ämneskunskap inom fysikalisk kemi.

Vidare instämmer KTH i kritik att utbildningens innehåll, utformning, genomförande och examination inte följs upp systematiskt för individuella forskarstuderande. Resultaten av uppföljningen om-sätts inte vid behov i åtgärder för kvalitetsutveckling och återkoppling sker inte till relevanta intressenter.

Kvalitetsutvecklingsarbetet har utformats och genomförts av ett stort antal aktörer som lärare, forskarstuderande, programansvarig, forskarutbildningsansvarig, administrativ personal samt linjeorganisationen.

### **KTH:s genomförda åtgärder**

Beträffande bedömningsgrunderna ”Utformning, genomförande och resultat – Måluppfyllelse av examensmål i kunskapsformen kunskap och förståelse” samt ”Utformning, genomförande och resultat – Uppföljning, åtgärder och återkoppling” har följande åtgärder vidtagits för att säkerställa att samtliga forskarstuderande med forskningsverksamhet inom fysikalisk kemi

- *får tillräcklig kunskapsbredd inom forskningsämnet fysikalisk kemi*
- *deltar i seminarieverksamhet*
- *får tillgång till ett utökat kursutbud*
- *får systematisk uppföljning av sin individuella studieplan*
- *får individuellt anpassade åtgärder för kvalitetsutveckling och återkoppling vid behov*

1. Den allmänna studieplanen för forskarutbildningsämnet kemi har fastställts av rektor den 25 oktober 2022 (beslut V-2022-0362, bilaga 1). För att säkerställa att samtliga forskarstuderande antagna till ämnet kemi uppnår tillräcklig kunskapsbredd inom sitt forskarutbildningsämne är det enligt den reviderade allmänna studieplanen obligatoriskt att läsa en breddande seminariekurs på forskarnivå inom området kemi. För att forskarstuderande med betydande inslag av fysikalisk kemi i sin utbildning ska uppnå tillräcklig kunskapsbredd och vetenskaplig metodik inom forskningsområdet fysikalisk kemi avses här kursen FCK3326. Vidare breddning inom det vidare kemiämnet kan fås genom att läsa FCK3315 (se punkt 3 nedan).

- FCK3326, 3,0 hp, Seminarier i fysikalisk kemi (kursplan bilaga 2).  
Kursen, som inrättades 2022, utgörs av en seminariereserie med forskningspresentationer och litteraturdiskussioner. Den behandlar aktuell forskning inom fältet fysikalisk kemi där de forskarstuderande presenterar, läser, tolkar, analyserar, kritiskt granskar och aktivt diskuterar aktuella publicerade eller pågående vetenskapliga arbeten. När möjlighet ges kan utomstående forskare inom fältet bjudas in. Utöver att erbjuda ökad kunskapsbredd inom fysikalisk kemi syftar lärandemålen till progression för flera av högskoleförordningens examensmål för doktors- och licentiatexamen. Efter avslutad kurs ska studenten kunna:
  - *för kursens nivå visa både bred och specialiserad kunskap inom ämnesområdet fysikalisk kemi*
  - *på ett pedagogiskt sätt presentera, kritiskt granska och diskutera publicerade vetenskapliga arbeten inom fysikalisk kemi*

- *presentera och diskutera fysikalkemiska aspekter av sin egen forskning för doktorander inom andra forskningsprojekt*

2. För att ge ytterligare möjligheter att stärka både den djupa och breda ämneskunskapen i fysikalisk kemi, har lärosätet inrättat två nya valbara kurser på forskarnivå. Kurserna är rekommenderade för forskarstuderande inom forskarutbildningsämnet kemi vars forskningsinriktning har betydande inslag av fysikalisk kemi. Utifrån studentens forskningsinriktning och inslag av fysikalisk kemi bestämmer forskarstuderande, handledare och forskarutbildningsansvarig gemensamt vilka valbara kurser som bör ingå i den individuella studieplanen.

- FCK3325 Kvantkemi med tillämpningar i fysikalisk kemi, 12,0 hp (bilaga 4). Kursen består av tre delar. I den första delen behandlas den grundläggande kvantmekanik som krävs för fördjupning i kvantkemi. Den andra delen behandlar kvantkemisk teori och dess tillämpning inom moderna kvantkemiska beräkningsmetoder. I den tredje delen tillämpas kvantkemiska beräkningar på ett forskningsproblem inom fysikalisk kemi. Efter avslutad kurs ska den forskarstuderande ha kunskap och förmåga att
  - *Redogöra i detalj för kvantmekanisk formalism, relatera till och sammanfatta kvantmekaniska koncept och kombinera formalism och koncept för att konstruera, beräkna och förklara beteendet hos olika kvantmekaniska system*
  - *Beskriva, förklara och använda grundläggande kvantkemisk teori för atomära och molekylära flerlektronssystem och med hjälp av dator beräkna molekylers inre egenskaper samt deras reaktioner och spektroskopiska egenskaper*
  - *Använda kvantkemiska beräkningar och modern kvantkemisk mjukvara för att analysera ett specifikt forskningsproblem inom fysikalisk kemi. Forskningsproblemet kan exempelvis vara relaterat till kemisk kinetik, katalys, spektroskopi eller intermolekylär växelverkan*
- FCK3327 Kinetik i heterogena system, 5,0 hp (bilaga 5). Kursen behandlar de grundläggande principerna för kinetik i heterogena system inom olika tillämpningsområden. Kursen innehåller föreläsningar och seminarier. Seminarierna kompletterar föreläsningarna genom problemlösning med gradvis ökande komplexitet. Efter avslutad kurs ska den forskarstuderande ha kunskap och förmåga att
  - *Beskriva och identifiera processer i heterogena system*
  - *Analysera kinetiken för processer i heterogena system*
  - *Designa experiment för att kunna bestämma reaktionsmekanismer och hastighetskonstanter för processer i heterogena system*



3. Utöver dessa kurser som avser att ge de forskarstuderande ökade möjligheter att erhålla djupa och breda kunskaper inom fysikalisk kemi finns det i den uppdaterade kurslistan ett stort antal kurser som ger bred kunskap och förståelse inom forskarutbildningsämnet kemi (bilaga 2 till den allmänna studieplanen). Dessa kurser har reviderats eller inrättats under den stora genomgång av kursutbudet som genomförs inom doktorsprogrammet kemivetenskap. Kurser som fanns med i kurslistan tillhörande den tidigare allmänna studieplanen är markerade i bilaga 2 till den allmänna studieplanen.

I denna lista finns kurser inom många delar av kemiområdet. Detta inkluderar de som är relaterade till fysikalisk kemi:

FCK3315 Forskningsfronten inom kemi, 4,5 hp

FCK3301 Strålningsinducerad syntes av organiska och oorganiska nanopartiklar, 3,0 hp

FCK3302 Radiokemi, 9,0 hp,

FCK3307 Molekylär termodynamik, 7,5 hp

FCK3308 Korrosionslära, 7,5 hp

FCK3311 NMR-spektroskopi och -avbildning – grundläggande principer, 4,5 hp

FCK3312 NMR-spektroskopi och -avbildning – kvantmekaniska principer, 4,5 hp

FCK3313 Kvantkemi, 9,0 hp

FCK3314 Fasta tillståndets kemi: strukturer och metoder, 7,5 hp

FCK3316 Strålningskemi, 7,5 hp

FCK3318 Avancerad yt- och kolloidkemi, 15,0 hp

FCK3322 Supramolekylär kemi, 7,5 hp

FKD3020 Projektuppgift i korrosionslära, 4,5 hp,

FKD3080 Introduktionskurs i kristallografi, 7,5 hp

FKD3160 Projektuppgift i korrosionslära, 7,5 hp

FKD3230 Ytor, kolloider och mjuka material, 7,5 hp

FKD3270 Elektrokemimetoder för korrosionsstudier – teori och praktik, 6,0 hp

FKD3300 Nanostrukturerade material, 6,0 hp

FKD3340 Projektarbete inom yt- och kolloidkemi, 5,0 hp

FKD3390 Fysikaliska metoder i yt- och materialkaraktisering ,3,0 hp

FKD3400 Korrosionsutmaningar – i nuvarande och framtida teknologier, 4,5 hp

FKD3420 Molekyler och material vid gränssytor 3,0 hp.

4. För att förbättra uppföljning av och nyttiggörande av den individuella studieplanen (ISP), inklusive planering av det fortsatta arbetet, har flera åtgärder vidtagits:

- Ett möte har hållits (2022-11-08) där alla handledare inom doktorsprogrammet kemivetenskap, där forskarutbildningsämnet kemi ingår, var inbjudna. Mötets titel var "ISP – Why and how?" och bestod i en presentation av vice forskarutbildningsansvarig på CBH-skolan om varför individuella studieplaner är nödvändiga och hur de kan användas för planering, utvärdering och uppföljning av enskilda forskarstuderande. Mötet innehöll även en diskussion där alla kunde bidra. Denna typ av möte ska hållas minst en gång per år för att höja medvetenheten bland handledarna om vikten av att använda individuella studieplaner på ett funktionellt sätt det vill säga både mer effektivt och för bättre uppföljning, utvärdering och planering av studierna.
- Ett möte har hållits (2022-11-09) där alla forskarstuderande inom doktorsprogrammet kemivetenskap, där forskarutbildningsämnet kemi ingår, var inbjudna. Mötet innehöll flera delar: information från HR, om den allmänna studieplanen, om kurser, om halvtidsseminarium, och om resultatet på KTH:s senaste doktorandenkät. En betydande del av mötet handlade dock om de individuella studieplanerna på motsvarande sätt som i mötet för handledarna. De forskarstuderande fick även möjlighet att ställa frågor om de ovanstående punkterna och även andra områden av intresse som till exempel arbetsklimatet i forskningsmiljöer och den psykologiska stress som kan höra samman med forskarstudier. Även denna typ av möte ska hållas minst en gång per år. Vid mötet uppmanas de forskarstuderande att ta kontakt med HR, programansvarig, vice forskarutbildningsansvarig e.d. om de har frågor av mer personlig karaktär eller om till exempel den egna ISP:en. Kontaktuppgifter till dessa personer gavs också.
- Vid varje revidering av 12-månadersplanen i den individuella studieplanen, instruerar programansvarig för doktorsprogrammet kemivetenskap och vice forskarutbildningsansvarig (sedan 2022-01-01) alla forskarstuderande och deras handledare att texten för tidigare år ska behållas och att nästa årsplan ska läggas till denna. Detta underlättar uppföljningen av progression under årens lopp. Programansvarig/vice forskarutbildningsansvarig ger även skriftliga kommentarer om alla delar i ISP:en som behöver revideras eller kompletteras till varje doktorand.
- Uppföljning och diskussion av progression i den individuella studieplanen och eventuella åtgärder ges från och med 2022 större utrymme vid den efterföljande diskussionen i samband med det obligatoriska halvtidsseminariet. I denna diskussion deltar förutom forskarstuderande och handledare även två oberoende utvärderare och programansvarig eller vice forskarutbildningsansvarig. Förutom det obligatoriska halvtidsseminariet rekommenderas mellanårsseminarier där den individuella studieplanen diskuteras med andra personer än handledare.

5. Utöver ovanstående åtgärder beträffande den allmänna studieplanen, nya obligatoriska och valbara kurser samt rutiner kring den individuella studieplanen anser lärosätet att förbättrad kommunikation och mer tillgänglig information till forskarstuderande och handledare är av största vikt för att de implementerade kvalitetshöjande åtgärderna ska få önskad effekt. Den reviderade allmänna studieplanen har därför kompletterats med tydligare konkretisering av examensmålen (bilaga 1 till allmänna studieplanen) samt aktuella kurslistor (bilaga 2 till den allmänna studieplanen), som kommer att uppdateras av programansvarig en gång per år för att kursutbudet alljämt ska vara aktuellt och lättåtkomligt. Ansvariga för doktorsprogrammet kemivetenskap där forskarutbildningsämnet kemi

ingår har skapat ett utbildningsstöd för forskarstuderande på lärplattformen Canvas där all nödvändig information som de forskarstuderande behöver tillgängliggörs med aktuell information om utbildningen, till exempel regelverk, aktuella allmänna studieplaner, uppdaterade kurslistor, FAQ, kontaktuppgifter och mycket mer. Det finns även information om den individuella studieplanen och om hur den ska användas. En Canvas-aktivitet har även skapats för handledare i syfte att stödja och vidareutbilda handledarresursen.



BESLUT

Datum för beslut:  
2022-10-25

Diarienummer:  
V-2022-0362 3.2.3

## Beslut om allmän studieplan för utbildning på forskarnivå i ämnet Kemi

Detta beslut har undertecknats elektroniskt.

### Beslutet

Rektor beslutar att anta dokumentet allmän studieplan för utbildning på forskarnivå i ämnet Kemi (se bilaga 1) som styrdokument. Styrdokumentet gäller från och med den 27 oktober 2022.

### Ärendet

Från skolan för Kemi, bioteknologi och hälsa (CBH) har en dokumentet allmän studieplan för utbildning på forskarnivå i ämnet Kemi inkommit. Utbildningsnämndens läsgrupp har berett dokumentet i dialog med CBH-skolan och bedömt den vara av god kvalitet samt att skolan följt framtagna process för beredning. Vicerektor för utbildning och utbildningsnämnden rekommenderar därmed att dokumentet allmän studieplan för utbildning på forskarnivå i ämnet Kemi lämnas vidare till rektor för beslut.

Inför beslutet har utbildningsnämnden, representanter för CBH-skolan och utbildningsnämndens läsgrupp getts möjlighet att lämna synpunkter.

**Detta beslut** har fattats av Rektor Sigbritt Karlsson efter föredragning av utredare Alice Eklund. Närvarande vid beslutet var universitetsdirektör Kerstin Jacobsson, biträdande universitetsdirektör Fredrik Oldsjö, THS ordförande Cornelia Haag och ledningssekreterare Eva Fredriksson.

Kungl. Tekniska högskolan

Sigbritt Karlsson, rektor

Alice Eklund, utredare ledningskansliet vid gemensamma verksamhetsstödet

Bilaga 1: Allmän studieplan för utbildning på forskarnivå i ämnet Kemi

## Sändlista

[rektor@kth.se](mailto:rektor@kth.se)

[dekanus@kth.se](mailto:dekanus@kth.se)

[registrator@kth.se](mailto:registrator@kth.se)

[mil@kth.se](mailto:mil@kth.se)

[divne@kth.se](mailto:divne@kth.se)

[aae@kth.se](mailto:aae@kth.se)

[perda@kth.se](mailto:perda@kth.se)

Expeditionsdatum:

2022-10-25

**FÖRESKRIFT****Beslutsfattare**

Rektor

**Gäller från och med**

2022-10-27

**Ändrad från och med**

2017-05-10

**Diarienummer**

V-2022-0362 3.2.3

**Ansvarig för översyn och frågor**

Skolan för kemi, bioteknologi och hälsa.

## Allmän studieplan för utbildning på forskarnivå i ämnet Kemi

Detta styrdokument har beslutats av Rektor (diarienummer V-2022-0362) med stöd av 6 kap. 26–27 §§ högskoleförordningen. Styrdokumentet gäller från och med den 27102022 och är senast ändrad den 10052017 (diarienummer V-2017-0548). Styrdokumentet reglerar det huvudsakliga innehållet i utbildningen, krav på särskild behörighet och de övriga föreskrifter som behövs. Ansvarig för översyn och frågor om styrdokumentet är Skolan för Kemi, bioteknologi och hälsa.

### 1 Utbildningens innehåll

#### 1.1 Ämnets benämning på svenska och översättning till engelska

Kemi (Chemistry)

#### 1.2 Ämnesbeskrivning

*Kemi* är ett generiskt naturvetenskapligt ämne. På forskarnivå kompletteras den naturvetenskapliga grunden med matematiskt och ingenjörsvetenskapligt tänkande och integreras med kemiteknik, fysik, materialvetenskap, medicinsk vetenskap och bioteknik mm. Inom ämnet kemi ryms både traditionella och nya discipliner såsom t. ex. analytisk, fysikalisk, organisk och oorganisk kemi, kärnkemi, glykovetenskap, teoretisk kemi, samt yt- och korrosionsvetenskap. Forskning inom ämnet domineras av ett molekylärt synsätt som tillämpas i syntes och karakterisering av funktionella molekyler, material och ytor, utveckling av grön kemi samt tillhörande metod- och teknikutveckling. Forskningen har en tydlig tvärvetenskaplig karaktär och strävar efter god balans mellan grundläggande och tillämpade frågeställningar och är inriktad mot att söka lösningar på industriella och samhällsliga problem inom hälsa, energi och miljö. Exempel på forskningsaktiviteter är utveckling av solceller och solbränsle, studier av kemiska processer på ytor, biomolekyler och biomaterial, nanoteknologi och sensorer, samt experimentella och teoretiska metoder för analys av molekylära egenskaper och interaktioner.

#### 1.3 Inriktning/Inriktningar

Ämnet saknar inriktningar.

#### 1.4 Utbildningens upplägg

##### 1.4.1 Aktiviteter för uppfyllande av mål för utbildningen enligt högskoleförordningen (HF)

Nedan beskrivs aktiviteter för doktorandens uppfyllande av målen för forskarutbildning enligt högskoleförordningen (HF) och KTH:s mål. I den individuella studieplanen preciseras aktiviteterna för varje enskild doktorand.

*Mål: 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.

Målet kan uppnås genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränar och utvecklar förmågan att: planera och utföra egen forskning; inhämta både bred och specialiserad kunskap från vetenskaplig litteratur med relevans för forskningsområdet; aktivt presentera egna forskningsresultat i form av vetenskapliga publikationer samt vid nationella och internationella konferenser, seminarier eller workshops; läsa kurser som bygger vidare på kunskap från tidigare utbildningar och som ger både bred och djup förståelse inom forskningsområdet, vilket omfattar seminariekurser där andra forskarstuderandes och forskares forskningsarbeten kritiskt granskas, analyseras och diskuteras; samt författa och försvara en doktorsavhandling. Det är obligatoriskt att examineras på minst en särskild seminariekurs på forskarnivå inom kemiämnet.

- Visa förtrogenhet med vetenskaplig metodik i allmänhet och med det specifika forskningsområdets metoder i synnerhet.

Målet kan uppnås genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränar och utvecklar förmågan att: identifiera, motivera och analysera relevanta frågeställningar och val av lämpliga metoder; inhämta kunskap och ingående och kritiskt granska vetenskapliga arbeten inom det egna forskningsområdet; praktiskt använda olika metoder i sin forskning; läsa och examineras på kurser och delta i workshops och vetenskapliga seminarier med för ämnet och forskningsområdet relevant metodfokus; samt läsa kurser i t.ex. vetenskaps- och forskningsmetodik.

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.

Målet kan uppnås genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränar och utvecklar förmågan att: planera och utföra egen forskning; inhämta kunskap från vetenskaplig litteratur med relevans för forskningsområdet; aktivt presentera egna forskningsresultat i form av vetenskapliga publikationer och vid nationella och internationella konferenser, seminarier eller workshops; läsa kurser relevanta för forskningsområdet, vilket omfattar seminariekurser där andra forskarstuderandes och forskares forskningsarbeten kritiskt granskas, analyseras och diskuteras, samt författa och försvara en licentiatuppsats.

*Mål: 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.

Målet kan uppnås genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränar och utvecklar förmågan att: självständigt tolka, analysera, diskutera och sammanställa forskningsresultat; aktivt reflektera över möjliga felkällor och alternativa angreppssätt för att hantera komplexa frågeställningar; utföra tvärvetenskapliga aktiviteter och resonera tvärvetenskapligt; självständigt utvärdera orsaker till att experiment inte gett förväntade resultat och utifrån dessa insikter föreslå nya sätt att föra forskningen eller frågeställningen framåt; samt pröva vetenskapliga hypoteser.

- 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.

Målet kan uppnås genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränar och utvecklar förmågan att: självständigt planera och utföra relevanta studier och experiment med tydliga mål på ett vederhäftigt sätt och inom för uppgiften adekvata tidsramar; utifrån befintlig litteratur, egen erfarenhet och reflektion över egna resultat formulera nya vetenskapliga frågeställningar, hypoteser och angreppssätt som ska besvaras och prövas; samt sammanställa egna resultat och relatera dessa till andras publicerade resultat.

- Med en avhandling visa sin förmåga att genom egen forskning väsentligt bidra till kunskapsutvecklingen.

Målet uppnås genom att den forskarstuderande: självständigt planerat, utfört experimentella eller teoretiska studier på god och beprövad vetenskaplig grund och med för forskningsämnet relevant vetenskaplig forskningsmetodik; analyserat och kritiskt granskat egna resultat och i skriftlig form sammanställt dessa i form av artiklar publicerade i referentgranskade internationella vetenskapliga tidskrifter eller i form av manuskript av tillräckligt god kvalitet för att de kan antas bli publicerade i referentgranskade internationella vetenskapliga tidskrifter; sammanfattat i en doktorsavhandling de egna forskningsresultaten där dessa även satts i relation till befintlig kunskap inom forskningsområdet; samt på ett förtjänstfullt sätt försvarat och diskuterat resultaten vid en offentlig disputation.

- 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.

Målet kan uppnås genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränar och utvecklar förmågan att: ta eget ansvar för att skriva vetenskapliga arbeten; presentera sina forskningsresultat för både experter inom fältet och för en bredare publik; relatera egna forskningsresultat till det rådande kunskapsläget inom forskningsområdet och den bransch inom vilken resultaten kan tillämpas; presentera egna forskningsresultat med auktoritet och på ett pedagogiskt sätt för andra forskare och studenter vid akademiska seminarier, samt examineras på kurser där presentation och diskussion av egna forskningsresultat ingår som obligatoriska moment.

- Visa förmåga att identifiera behov av ytterligare kunskap.

Målet kan uppnås genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränar och utvecklar förmågan att: hålla sig informerad och uppdaterad om den nationella och internationella utvecklingen inom det egna forskningsområdet samt angränsande områden; kritiskt reflektera över hur egna teoretiska och metodologiska angreppssätt förhåller sig till den samlade kunskapsbasen samt forskningsfronten och huruvida egen kunskap och metodik är adekvat eller behöver utvecklas; identifiera och formulera frågeställningar som skulle vara motiverade att undersöka för att vidareutveckla det egna forskningsprojektet utifrån ett grundforsknings- eller tillämpat forskningsperspektiv, och vilka metoder som lämpar sig för ändamålet; samt utveckla förmågan att anpassa egna uppfattningar utifrån inhämtande av ny kunskap.

- Visa förutsättningar för att såväl inom forskning och utbildning som i andra kvalificerade professionella sammanhang bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande.



Målet kan uppnås genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränar och utvecklar förmågan att: identifiera frågeställningar som kan komma det omgivande samhället till nytta; kommunicera egna forskningsresultat i skrift samt presentera för, och diskutera med, andra forskare vid akademiska seminarier och seminariekurser; samarbeta med andra forskare och samverka med aktörer inom och utanför akademien; på ett pedagogiskt sätt undervisa och handleda studenter på grund- och avancerad nivå efter att ha examinerats på obligatorisk kurs inom högskolepedagogik på forskarnivå; samt presentera egna forskningsresultat för det omgivande samhället, t.ex. i branschtidskrifter, vid möten med aktörer inom industrin, i populärvetenskapliga tidskrifter, eller för elever på grundskole- eller gymnasienivå.

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.

Målet kan uppnås genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränar och utvecklar förmågan att: självständigt planera och utföra begränsade forskningsuppgifter med tydliga mål inom för uppgiften adekvata tidsramar; utifrån befintlig litteratur och egen erfarenhet av, och reflektioner över, egna resultat formulera vetenskapliga frågeställningar, hypoteser och angreppssätt som ska besvaras och prövas; samt sammanställa egna resultat och relatera dessa till andras publicerade resultat.

- 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.

Målet kan uppnås genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränar och utvecklar förmågan att: ta eget ansvar för att skriva vetenskapliga arbeten; presentera sina forskningsresultat för forskare inom forskningsområdet; relatera egna forskningsresultat till det rådande kunskapsläget inom forskningsområdet och den bransch inom vilken resultaten kan tillämpas; presentera egna forskningsresultat på ett pedagogiskt sätt för andra forskare och studenter vid akademiska seminarier, samt examineras på kurser där presentation och diskussion av egna forskningsresultat ingår som obligatoriska moment.

- Visa sådan färdighet som fordras för att självständigt delta i forsknings- och utvecklingsarbete och för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet.

Målet kan uppnås genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränar och utvecklar förmågan att: kommunicera egna forskningsresultat skriftligt i form av vetenskapliga publikationer och en licentiatuppsats; pedagogiskt presentera för och diskutera med andra forskare inom eller utanför akademien; diskutera och kritiskt granska egna och andras forskningsresultat inom ramen för obligatoriska seminariekurser; samt läsa obligatorisk kurs inom högskolepedagogik på forskarnivå.

*Mål: Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För *doktorsexamen* ska doktoranden:

- Visa intellektuell självständighet och vetenskaplig redlighet samt förmåga att göra forskningsetiska bedömningar.

För måluppfyllelse ingår att examineras på en ämneskurs inom forskningsetik. Utöver en obligatorisk ämneskurs i forskningsetik kan andra kurser med enskilda lärandemål inom etik bidra med ytterligare progression mot måluppfyllelse. Progression mot målet uppnås även genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränar och utvecklar förmågan att självständigt formulera och kritiskt granska egen och andras forskning; utföra forskningsuppgifter på ett redligt och forskningsetiskt sätt; göra forskningsetiska bedömningar genom att reflektera över och hantera eventuella etiska dilemman som kan uppstå inom det egna forskningsområdet och inom forskning i stort; visa intellektuell integritet genom att kritiskt motivera och försvara egna ställningstaganden utifrån beprövad erfarenhet och vetenskaplig grund. Vidare ingår att examineras på det obligatoriska momentet av kursdelen som omfattar en kurs eller kursmodul där lärandemål inom området forskningsetik ingår.

- Visa fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.

Målet kan uppnås genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränar och utvecklar förmågan att: ingående reflektera över både väntade och oväntade resultat och hantera resultaten på ett adekvat sätt; reflektera över möjligheter och begränsningar inom det egna forskningsprojektet; reflektera över den egna forskningens möjligheter och begränsningar i ett bredare samhällsvetenskapligt perspektiv.

För *licentiatexamen* ska doktoranden:

- Visa förmåga att göra forskningsetiska bedömningar i sin egen forskning.

För måluppfyllelse ingår att examineras på en ämneskurs inom forskningsetik. Utöver en obligatorisk ämneskurs i forskningsetik kan andra kurser med enskilda lärandemål inom etik bidra med ytterligare progression mot måluppfyllelse. Progression mot målet uppnås även genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränar och utvecklar förmågan att: självständigt formulera och kritisk granska egna forskningsresultat; utföra forskningsuppgifter på ett redligt och forskningsetiskt sätt; göra forskningsetiska bedömningar genom att reflektera över och hantera frågor som kan uppstå inom den egna forskningen och dess utförande.

- Visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.

Målet kan uppnås genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränar och utvecklar förmågan att: reflektera över både väntade och oväntade resultat och att hantera resultaten på ett adekvat sätt; reflektera över möjligheter och begränsningar inom det egna forskningsprojektet, samt över den egna forskningens möjligheter och begränsningar i ett bredare samhällsvetenskapligt perspektiv.

- Visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling.

Målet kan uppnås genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränar och utvecklar förmågan att: hålla sig informerad och uppdaterad om den nationella och internationella utvecklingen inom det egna forskningsområdet samt angränsande områden; kritiskt reflektera över hur egna teoretiska och metodologiska angreppssätt förhåller sig till den samlade kunskapsbasen samt forskningsfronten och huruvida egen kunskap och metodik är adekvat eller behöver utvecklas; identifiera och formulera frågeställningar som skulle vara motiverade att undersöka för att vidareutveckla det egna forskningsprojektet utifrån ett grundforsknings- eller tillämpat forskningsperspektiv, och vilka

metoder som lämpar sig för ändamålet; samt utveckla förmågan att anpassa egna uppfattningar utifrån inhämtande av ny kunskap.

#### *KTH:s mål inom hållbar utveckling*

För både licentiatexamen och doktorsexamen ska doktoranden:

- Visa förmåga att med kunskap och färdigheter kunna bidra till en hållbar utveckling mot ett jämställt, inkluderande och klimatneutralt samhälle.

För måluppfyllelse ingår att examineras på en ämneskurs inom hållbar utveckling på forskarnivå. Utöver en obligatorisk ämneskurs i hållbar utveckling kan andra kurser med enskilda lärandemål inom hållbar utveckling bidra med ytterligare progression mot måluppfyllelse. Målet omfattar även utbildning om jämställdhet, mångfald och lika villkor och klimatneutral och klimatförbättrande samhällsutveckling. Som ytterligare progression mot målet bör den forskarstuderande kontinuerligt träna och utveckla förmågan att redogöra för hur den egna forskningen, agerandet och förhållningssättet tar hänsyn till aspekter av hållbar utveckling; kritiskt värdera och reflektera över hur den egna forskningen kan bedrivas på ett hållbart sätt genom att beakta dess direkta eller indirekta ekonomiska, sociala eller miljömässiga konsekvenser och inverkan på den nära eller avlägsna omgivningen; samt på eget initiativ inhämta kunskap och reflektera över hållbar utveckling i ett bredare globalt perspektiv.

#### 1.4.2 Obligatoriska kurser

För att främja uppfyllelse av examensmålen ingår obligatoriska moment både för forskarstuderande antagna till doktorsexamen och för forskarstuderande antagna till licentiatexamen.

Det aktuella kursutbudet utvecklas kontinuerligt och kan därför variera över tid. Skolan åtar sig att sammanställa och tillhandahålla aktuell information om kurser och andra kursaktiviteter som anordnas vid den egna skolan, samt vid behov bistå med information om lämpliga kurser och kursaktiviteter utanför skolan och lärosätet.

##### 1. Seminariekurser på forskarnivå för doktorsexamen och licentiatexamen

Det är obligatoriskt att läsa och examineras på minst en särskild seminariekurs på forskarnivå inom kemiämnet. För doktorsexamen rekommenderas de forskarstuderande att läsa ytterligare minst en kurs inom kemiämnet med en annan specialisering för breddad kunskap. Seminariekurser som ges inom programmet är viktiga verktyg för att stödja progression mot Högskoleförordningens examensmål då de ger både bred och specialiserad kunskap inom det egna och övergripande ämnesområdet, samt ger färdigheter i muntlig och visuell kommunikation av forskningsresultat inom forsknings- och ämnesområdet, samt kritisk granskning av egna och andras forskningsresultat. Seminariekursernas sammankomster äger rum regelbundet under terminstid och leds av erfarna och aktivt forskande lärare med god kännedom om forskningsområdet, forskningens premisser, akademiskt författarskap, refereegranskning och publiceringsstrategier med relevans för forskningsämnet.

##### 2. Kurs på forskarnivå i högskolepedagogik, lägst 3,0 hp för doktorsexamen och licentiatexamen

Avser vid svenskt lärosäte inrättad ämneskurs på forskarnivå inom högskolepedagogik som bör omfatta både teori och moment i praktisk undervisning och/eller handledning. För forskarstuderande som ska undervisa rekommenderas att kursen är genomförd och godkänd innan undervisning påbörjas. Exempel på kurser inom högskolepedagogik som ges av KTH återfinns i

bilaga 2. Lämpliga kurser för forskarstuderande inom ämnet är *FLH3000 Grundläggande kommunikations- och undervisningslära 3,0 hp* och *FKA3020Handledningsmetodik för projektarbete 6,0 hp*, där forskarstuderande med doktorsexamen som mål rekommenderas att läsa båda dessa kurser.

3. Kurs på forskarnivå i forskningsetik, lägst 2,0 hp för doktorsexamen och licentiatexamen

Avser vid svenskt lärosäte inrättad ämneskurs på forskarnivå inom forskningsetik / forskningsintegritet. Exempel på kurser i forskningsetik på forskarnivå som ges vid KTH återfinns i bilaga 2. Lämplig kurs för forskarstuderande inom ämnet är *FCK3310 Forskningsintegritet 2,0 hp*.

4. Kurs på forskarnivå i hållbar utveckling, lägst 3,0 hp för doktorsexamen och licentiatexamen

Avser vid svenskt lärosäte inrättad ämneskurs på forskarnivå inom hållbar utveckling med i kursplanen angivna lärandemål för examinering av kunskap och förmågor inom hållbar utveckling där betyget godkänd erhålls. KTH:s examensmål för hållbar utveckling omfattar även att kunskap och förmågor examineras inom området jämlikhet, mångfald och likabehandling, samt samhällets klimatomställning och utveckling mot klimatneutralitet. Exempel på kurser i hållbar utveckling på forskarnivå som ges vid KTH återfinns i bilaga 2. Lämplig kurs för forskarstuderande inom ämnet är *FCK3503 Ingenjörskap för ett hållbart samhälle 3,0 hp*.

#### 1.4.3 Rekommenderade kurser

Rekommenderade kurser omfattar inrättade kurser på forskarnivå inom forskarutbildningsämnet med relevant forskningsinriktning, kurser i forskningsmetodik, presentationsteknik, vetenskapligt skrivande och kommunikation, samt litteraturstudier. Exempel på aktuella kurser återfinns i bilaga 2. Forskarstuderande bör även själva aktivt söka efter och föreslå lämpliga lärandeaktiviteter som utöver de obligatoriska kurserna syftar till ytterligare progression mot examensmålen och komplettering av nödvändiga kunskaper, samt samråda med handledare och forskarutbildningsansvarig eller programansvarig om lämpligheten av de föreslagna kursaktiviteterna.

#### 1.4.4 Villkorligt valfria kurser

Den allmänna studieplanen för forskarämnet specificerar inga villkorligt valfria kurser. För kurser som inte är inrättade eller ges på KTH finns följande villkor: Icke inrättade kurser kan ingå i examen på forskarnivå. Alla kurser och kursaktiviteter som inte inrättats av ett svenskt universitet måste dock valideras av programmets forskarutbildningsansvarig eller programansvarig innan dessa kan ingå i den individuella studieplanens kursdel och examen.

Inom ramen för individuellt åtagande kan högskolepoäng erhållas för genomfört och dokumenterat konferensbidrag. Dessa avser muntlig presentation, posterpresentation samt pitch-presentation. För varje enskild presentationsform kan högskolepoäng utgå vid endast ett tillfälle, förutsatt att den även ingår i den individuella studieplanens kursdel.

Nätbaserade kurser på distans kan ingå i den individuella studieplanen förutsatt att dess kvalitet kan styrkas av forskarstuderande och handledare med nödvändig dokumentation för validering. Omfattning, nivå och examination ska styrkas på det sätt som övergripande och lokala regelverk föreskriver. Eventuellt tillgodoräknande beslutas av forskarutbildningsansvarig/programansvarig.

En kurs som redan inrättats på grund- eller avancerad nivå kan inte tillgodoräknas examen som kurs på forskarnivå.

#### 1.4.5 Krav för examen

### **Doktorsexamen**

*Doktorsexamen omfattar 240 hp. Avhandlingen ska omfatta minst 120 hp.*

Normalfallet för doktorsexamen inom ämnet är en avhandling omfattande 180 högskolepoäng.

#### Avhandling

*Kvalitetskrav och eventuella andra krav för avhandlingen.*

#### *Sammanläggningsavhandling*

Avhandlingen bör baseras på forskningsresultat som håller en sådan kvalitet att de är, eller kan förväntas bli, publicerade i vetenskapliga tidskrifter som tillämpar refereegranskning. En doktorsavhandling inom ämnet omfattar i normalfallet 180 högskolepoäng (tre års heltidsstudier) och har en omfattning motsvarande fyra vetenskapliga artiklar, där doktoranden står som huvudförfattare på minst två artiklar varav minst en är accepterad för publicering i tidskrift som tillämpar refereegranskning. Antalet artiklar kan dock variera beroende på omfång, vetenskapliga höjd och dignitet, samt forskarstuderandens bidrag till respektive arbete.

Enligt KTH:s riktlinje för utbildning på forskarnivå är det obligatoriskt att en doktorsavhandling, utöver av huvudhandledaren, granskas av en formellt utsedd förhandsgranskare.

I de fall en doktorsavhandling enbart baseras på arbeten som ännu ej publicerats eller accepterats för publicering i internationella vetenskapliga tidskrifter som tillämpar refereegranskning, ska avhandlingen utöver handledare och den obligatoriska förhandsgranskaren även granskas av ytterligare två oberoende forskare med goda kunskaper inom forskningsområdet samt av forskarutbildningsansvarig.

#### *Monografiavhandling*

En doktorsavhandling kan även författas som en monografi, vilket är en relativt omfattande sammanhängande vetenskaplig skrift. Till en monografi kan tidigare publikationer fogas som bilagor. Monografier bör undvikas, och beslut att tillämpa denna avhandlingsform tas av forskarutbildningsansvarig. I de fall en monografi anses tillämpbar ska dess innehåll hålla en sådan vetenskaplig nivå att innehållet i sin helhet, eller dess merpart, kan anses uppfylla kraven för publicering i vetenskapliga tidskrifter av god internationell kvalitet som tillämpar refereegranskning.

En monografi ska förhandsgranskas av huvudhandledaren, en formellt utsedd förhandsgranskare, två oberoende forskare med goda kunskaper inom forskningsområdet samt av forskarutbildningsansvarig.

#### Kurser

*Forskarstuderanden ska ha fullgjort kurser om minst 60 högskolepoäng varav minst 45 högskolepoäng ska vara på forskarnivå och högst 10 högskolepoäng får vara på grundnivå.*

Normalfallet för doktorsexamen inom ämnet är en kursdel på 60 högskolepoäng (ett års heltidsstudier) där minst 45 högskolepoäng är på forskarnivå och högst 15 högskolepoäng på avancerad nivå ingår.

## Licentiatexamen

*Licentiatexamen omfattar minst 120 hp. Uppsatsen ska omfatta minst 60 hp.*

Normalfallet för licentiatexamen inom ämnet är en uppsats omfattande 90 högskolepoäng.

### Uppsats

*Kvalitetskrav och eventuella andra krav för uppsatsen.*

### Sammanläggningsuppsats

Uppsatsen bör baseras på forskningsresultat som håller en sådan kvalitet att de är eller kan förväntas bli publicerade i vetenskapliga tidskrifter som tillämpar referegranskning. En licentiatuppsats inom ämnet omfattar i normalfallet 90 högskolepoäng (ett och ett halvt års heltidsstudier) och har en omfattning motsvarande två vetenskapliga artiklar, där doktoranden står som huvudförfattare på minst en artikel och minst en är accepterad för publicering i referegranskad tidskrift. Antalet artiklar kan dock variera beroende på omfång, vetenskapliga höjd och dignitet, samt forskarstuderandens bidrag till respektive arbete.

Enligt KTH:s riktlinje för utbildning på forskarnivå ska en licentiatuppsats, förutom av huvudhandledaren, granskas av en formellt utsedd förhandsgranskare.

I de fall en licentiatuppsats enbart baseras på originalarbeten som ännu ej publicerats, eller accepterats för publicering, i internationella vetenskapliga tidskrifter som tillämpar referegranskning, ska uppsatsen utöver handledare och den obligatoriska förhandsgranskaren även granskas av ytterligare en oberoende forskare med goda kunskaper inom forskningsområdet samt forskarutbildningsansvarig.

### Monografiuppsats

En licentiatuppsats kan även författas som en monografi, vilket är en relativt omfattande sammanhängande vetenskaplig skrift. Till en monografi kan tidigare publikationer fogas som bilagor. Monografier bör undvikas, och beslut att tillämpa denna avhandlingsform tas av forskarutbildningsansvarig. I de fall en monografi anses tillämpbar ska dess innehåll hålla en sådan vetenskaplig nivå att innehållet i sin helhet, eller dess merpart, kan anses uppfylla kraven för publicering i vetenskapliga tidskrifter av god internationell kvalitet som tillämpar referegranskning.

En monografiuppsats ska förhandsgranskas av huvudhandledaren, en formellt utsedd förhandsgranskare, ytterligare en oberoende forskare med goda kunskaper inom forskningsområdet samt av forskarutbildningsansvarig.

### Kurser

*Forskarstuderanden ska ha fullgjort kurser om minst 30 högskolepoäng varav minst 15 högskolepoäng ska vara på forskarnivå och högst 10 högskolepoäng får vara på grundnivå.*

Normalfallet för licentiatexamen inom ämnet är en kursdel på 30 högskolepoäng (ett halvt års heltidsstudier) där minst 15 högskolepoäng är på forskarnivå och högst 15 högskolepoäng på avancerad nivå ingår.

#### 1.4.6 Övriga inslag i utbildningen för att främja och säkra måluppfyllelse

*Uppföljning av individuell studieplan.* Det är obligatoriskt för handledare och forskarstuderande att gemensamt följa upp den individuella studieplanen regelbundet och minst en gång per år. Den individuella studieplanen ska vara utformad så att den säkrar att Högskoleförordningens examensmål och KTH:s mål ska kunna uppfyllas inom utsatt tid. Den allmänna studieplanen ska användas som stöd i arbetet med att utforma och följa upp den individuella studieplanen. Progression mot måluppfyllelse ska utvärderas av handledare och forskarstuderande vid den obligatoriska uppföljningen av den individuella studieplanen. Den forskarstuderande reflekterar över, exemplifierar och motiverar hur avklarade och pågående studieaktiviteter främjat progressionen sedan den senaste uppföljningen. Motivering av progression ska ske skriftligt i den för ändamålet avsedda sektionen i den elektroniska individuella studieplanen, och helst av den forskarstuderande själv. Samtliga inslag i utbildningen, avhandlingsarbete, kurser, workshops, konferenser, utåtriktad verksamhet m.m. ska tas i beaktning.

Val av kurser och lärandeaktiviteter som inte är obligatoriska sker enligt överenskommelse mellan forskarstuderande och handledare. Planerade kurser och lärandeaktiviteter förs vid den årliga uppföljningen in i den individuella studieplanen för det kommande året.

*Halvtidsseminarium.* Seminariet är obligatoriskt och hålls efter halva studietiden. Studier på forskarnivå med doktorsexamen som målexamen omfattar 48 månaders heltidsstudier (100% aktivitet) om 0% institutionstjänstgöring ingår, och 60 månaders studier (80% aktivitet) om 20% institutionstjänstgöring ingår. Studier på forskarnivå med licentiatexamen som målexamen omfattar 24 månaders heltidsstudier (100% aktivitet) om 0% institutionstjänstgöring ingår, och 30 månaders studier (80% aktivitet) om 20% institutionstjänstgöring ingår. Uppskattad tidpunkt för halvtidsseminarium för doktorsexamen som målexamen är 24–30 månader. Uppskattad tidpunkt för halvtidsseminarium för licentiatexamen som målexamen är 12–15 månader. Den nedre och övre tidsgränsen avser studier med 0% respektive 20% institutionstjänstgöring. Observera att 20% är den högsta tillåtna procentsatsen institutionstjänstgöring. Förutom själva seminariet, där den forskarstuderande presenterar såväl forskningsresultat och avslutade kurser som andra aktiviteter utförda för att nå examensmålen, skriver den forskarstuderande en kort rapport om uppnådda resultat. Två utvärderare läser rapporten, deltar vid seminariet och ger återkoppling till forskarstuderande och handledare. Detaljer för genomförande av halvtidsseminarium finns tillgängliga för alla berörda på skolans intranät.

*Vetenskapligt utbyte och kommunikation.* Aktiv medverkan i vetenskapligt utbyte genom att presentera egna forskningsresultat vid internationella konferenser, större nationella konferenser, workshops, sommarskolor eller sammankomster arrangerade av företaget. Med aktiv medverkan avses här en vetenskaplig föreläsning, en muntlig forskningspresentation i "pitch-format", eller postervisning för en vetenskaplig publik.

*Mellanårsseminarier.* Det rekommenderas att forskarstuderande med doktorsexamen som målexamen även presenterar sina forskningsresultat och uppnådda mål vid s.k. mellanårsseminarier. Mellanårsseminarier avser ett seminarietillfälle halvvägs mellan start och halvtidsseminarium, samt halvvägs mellan halvtidsseminarium och forskarstudiernas slutförande. Formen för mellanårsseminarium bestäms av forskarstuderande och handledare i samråd men bör omfatta kontroll av progression mot examensmålen, vara öppet för åtminstone den egna institutionen samt avslutas med att en kortfattad skriftlig rapport enligt mall med beskrivning av progression av uppnådda mål skickas till forskarutbildningsadministratör för arkivering.

## 2 Antagning till utbildning på forskarnivå (behörighet m.m.)

Antagning till utbildning på forskarnivå regleras i 7 kap 40 §. högskoleförordningen och i antagningsordning vid KTH. KTH:s föreskrifter om särskild behörighet och sådana förmågor i övrigt som behövs för att tillgodogöra sig utbildningen i aktuellt ämne på forskarnivå framgår nedan.

### 2.1 Särskild behörighet

För att bli antagen till utbildning på forskarnivå inom ämnet **Kemi** krävs att den sökande har godkända kurser om minst 60 högskolepoäng på lägst avancerad nivå i ämnet **Kemi** eller andra ämnen som bedöms vara direkt relevanta för den aktuella inriktningen. Dessa krav anses uppfyllda även av den som i annan ordning förvärvat i huvudsak motsvarande kunskap.

För att bli antagen till utbildning på forskarnivå inom **Kemi** krävs att den sökande har kunskaper i engelska motsvarande Engelska 6.

### 2.2 Bedömningsgrunder vid provningen av förmågan att tillgodogöra sig utbildningen

Som bedömningsgrunder vid provningen av förmågan att tillgodogöra sig utbildningen gäller följande:

Urval till utbildning på forskarnivå sker efter bedömd förmåga att tillgodogöra sig densamma. Bedömningen av förmågan sker främst utifrån behörighetsgivande utbildning. Följande beaktas särskilt:

1. Kunskaper och färdigheter relevanta för avhandlingsarbetet och ämnet.  
Dessa kan visas genom bilagda handlingar och en eventuell intervju.
2. Bedömd förmåga till självständigt arbete
  - a. förmåga att formulera och angripa vetenskapliga problem
  - b. förmåga till skriftlig och muntlig kommunikation
  - c. mogenhet, omdöme och förmåga till självständig kritisk analys

Bedömningen kan exempelvis ske utifrån examensarbetet och en diskussion kring detta vid en eventuell intervju.

3. Övriga erfarenheter relevanta för utbildning på forskarnivå, t ex yrkeserfarenhet.

## 3 De övriga föreskrifter som behövs

–

### 3.1 Övergångsbestämmelser

Forskarstuderande som antagits till en tidigare studieplan har rätt att byta till den senast fastställda och gällande allmänna studieplanen. Begäran om att byta till en senare studieplan ställs skriftligen till



forskarutbildningsansvarig. Ett byte av allmän studieplan förutsätter dock att kraven för den nya studieplanen kan uppnås på utsatt tid.

# KTH internt beslut med e-signatur: Beslut V-2022-0362 om allmän studieplan för utbildning på forskarnivå i ämnet Kemi

Slutgiltig revideringsrapport

2022-10-25

Skapad:	2022-10-25
Av:	Alice Eklund (aliceek@kth.se)
Status:	Signerat
Transaktions-ID:	CBJCHBCAABAAwX5qJGpsndqqvbkAZsS_heTGjfGIC1C3

## ”KTH internt beslut med e-signatur: Beslut V-2022-0362 om allmän studieplan för utbildning på forskarnivå i ämnet Kemi” – historik

-  Dokumentet skapades av Alice Eklund (aliceek@kth.se)  
2022-10-25 - 14:12:22 GMT – IP-adress: 130.237.27.161
-  Dokumentet skickades med e-post till Alice Eklund (aliceek@kth.se) för signering  
2022-10-25 - 14:12:29 GMT
-  Dokumentet har e-signerats av Alice Eklund (aliceek@kth.se)  
Signaturdatum: 2022-10-25 - 14:13:23 GMT – Tidskälla: server– IP-adress: 130.237.27.161
-  Dokumentet skickades med e-post till Sigbritt Karlsson (sigbritt@kth.se) för signering  
2022-10-25 - 14:13:25 GMT
-  E-postmeddelandet har visats av Sigbritt Karlsson (sigbritt@kth.se)  
2022-10-25 - 14:22:26 GMT – IP-adress: 130.229.160.134
-  Dokumentet har e-signerats av Sigbritt Karlsson (sigbritt@kth.se)  
Signaturdatum: 2022-10-25 - 14:22:31 GMT – Tidskälla: server– IP-adress: 130.229.160.134
-  Dokumentet skickades med e-post till Alice Eklund (aliceek@kth.se) för ifyllnad  
2022-10-25 - 14:22:32 GMT
-  E-postmeddelandet har visats av Alice Eklund (aliceek@kth.se)  
2022-10-25 - 14:23:29 GMT – IP-adress: 130.237.27.161
-  Formuläret har fyllts i av Alice Eklund (aliceek@kth.se)  
Datum för ifyllnad av formulär: 2022-10-25 - 14:24:08 GMT - Tidskälla: server– IP-adress: 130.237.27.161



KTH Sign

Powered by  
Adobe  
Acrobat Sign

✔ Avtal har slutförts.

2022-10-25 - 14:24:08 GMT



KTH Sign

Powered by  
**Adobe**  
**Acrobat Sign**



[Klicka här]  
Bilaga 1

Gäller från och med  
2022-10-25

Diarienummer  
Bilaga 1 till ASP och doktorsprogram  
V-2022-0362 3.2.3

Beslutsfattare  
CBH

Ändrad från och med

Ansvarig för översyn och frågor  
CBH

## Bilaga till allmän studieplan för utbildning på forskarnivå i ämnet Kemi

### Bilaga 1: Mål för examen och bedömningskriterier

Mål enligt bilaga 2 examensordningen till högskoleförordningen, inklusive av KTH preciserade krav med exempel på bedömningskriterier som kan avgöra om doktoranden uppnått målen.

*Bedömningskriterierna i tabellen är exempel och framtagna som ett stöd och inspiration till aktivitetsbeskrivningar i del 1.4.1.*

#### Doktorexamen

Kunskap och förståelse	
Lärandemål	Bedömningskriterier med referens till numrering i eISP
<b>A1.</b> Visa brett kunnande inom och en systematisk förståelse av forskningsområdet samt djup och aktuell specialistkunskap inom en avgränsad del av forskningsområdet.	Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har <b>A1.1:</b> författat vetenskapliga originalarbeten där de egna bidragen är signifikanta och identifierbara. Arbetena håller en sådan kvalitet att de har publicerats, eller förväntas komma att publiceras, i vetenskapliga internationella tidskrifter eller konferenser som tillämpar referentgranskning. <b>A1.2:</b> visat både brett och specialiserat kunnande inom forskningsområdet genom författandet av en avhandling där forskningsresultaten placerats och diskuterats i ett vidare perspektiv, samt presenterat en referenslista över andras forskningsresultat som spänner över forskningsområdets aktuella bredd. <b>A1.3:</b> visat god förmåga att, vid ett seminarium, en kurs eller i avhandlingen eller dess offentliga försvar, redogöra för hur de egna forskningsresultaten förhåller sig till forskningsfronten inom forskningsområdet, samt motivera hur de egna resultaten avancerar denna. <b>A1.4:</b> aktivt deltagit i seminarieverksamhet där egna resultat presenterats och diskuterats, samt ställt frågor och givit återkoppling på andra studenters och forskares presentationer.
<b>A2.</b> Visa förtrogenhet med vetenskaplig metodik i allmänhet och med det specifika forskningsområdets metoder i synnerhet.	Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har <b>A2.1:</b> examinerats med godkänt resultat avseende lärandemål inom vetenskapsmetodik som kan vara en kurs eller likvärdigt lärandemoment på forskarnivå. <b>A2.2:</b> redogjort för grundläggande teorier inom vetenskapsteori samt på ett korrekt sätt tillämpat en eller flera av dessa inom den egna forskningen. <b>A2.3:</b> praktiskt tillämpat för forskningsområdet lämpliga

	<p>metoder och utvecklat förmågan att självständigt utföra, tolka och kritiskt granska resultaten i syfte att klargöra om metoden och metodutförandet varit lämpligt för att erhålla trovärdiga resultat som svarar på den vetenskapliga frågeställningen.</p> <p><b>A2.4:</b> motiverat sitt val av metod och utförande i förhållande frågeställningen och till alternativa metoder.</p> <p><b>A2.5:</b> redogjort för fördelar och nackdelar med olika vetenskapliga metoder som används inom det egna forskningsområdet, samt även redogjort för metoder som används inom den bredare definitionen av forskningsområdet</p>
<b>Färdighet och förmåga</b>	
<b>Lärandemål</b>	<b>Bedömningskriterier med referens till numrering i eISP</b>
<b>B1.</b> Visa förmåga till vetenskaplig analys och syntes samt till självständig kritisk granskning och bedömning av nya och komplexa företeelser, frågeställningar och situationer.	<p>Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har</p> <p><b>B1.1:</b> visat förmåga att självständigt kunna formulera och kritiskt analysera både existerande och nya komplexa företeelser.</p> <p><b>B1.2:</b> presenterat konkreta exempel på vetenskapliga frågeställningar och problem av komplex karaktär från sin egen forskning, samt redogjort för hur dessa prövats och hur resultaten analyserats.</p> <p><b>B1.3:</b> redogjort för tolkningen av resultaten och hur dessa kombinerats med existerande kunskap för att ge upphov till en ny förklaringsmodell.</p> <p><b>B1.4:</b> i de fall det är applicerbart, presenterat konkreta exempel på resultat som gett upphov till falsifiering av en hypotes samt revision av hypotesen.</p>
<b>B2.</b> Visa förmåga att kritiskt, självständigt, kreativt och med vetenskaplig noggrannhet identifiera och formulera frågeställningar samt att planera och med adekvata metoder <i>bedriva forskning</i> och andra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och att granska och värdera sådant arbete.	<p>Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har</p> <p><b>B2.1:</b> presenterat exempel på självständigt utförda experiment/simuleringar/uppgifter som föregåtts av detaljerad tidsplanering.</p> <p><b>B2.2:</b> i de fall det är applicerbart, presenterat exempel på egna hypoteser som testats inom ramen för det egna forskningsprojektet, samt redogjort för val av metod och utfall. I de fall resultatet inte blev det förväntade ska den forskarstuderanden ha redogjort för möjliga felkällor och vilka åtgärder som vidtogs för att komma vidare i projektet.</p> <p><b>B2.3:</b> presenterat exempel på och redogjort och argumenterat för valet av metoder för enskilda forskningsuppgifter.</p> <p><b>B2.4:</b> redogjort för hur det säkerställts att utbildningen kan genomföras på utsatt tid, samt om det fanns hinder för att hålla sig inom tidsramen och vilka åtgärder som vidtogs och dess utfall.</p>
<b>B3.</b> Med en avhandling visa sin förmåga att genom egen forskning väsentligt bidra till kunskapsutvecklingen.	<p>Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har</p> <p><b>B3.1:</b> författat vetenskapliga originalarbeten där de egna bidragen är signifikanta och identifierbara. Arbetena håller en sådan kvalitet att de har publicerats, eller förväntas komma att</p>

	<p>publiceras, i vetenskapliga internationella tidskrifter eller konferenser som tillämpar referentgranskning.</p> <p><b>B3.2:</b> författat en avhandling, baserat på de vetenskapliga arbetena, av god vetenskaplig och språklig kvalitet som med auktoritet försvarats och diskuterats vid en offentlig disputation, och examinerats med betyget godkänd av en oberoende betygsnämnd.</p>
<p><b>B4.</b> Visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt <i>med auktoritet</i> presentera och diskutera forskning och forsknings-resultat i dialog med vetenskapssamhället och samhället i övrigt.</p>	<p>Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har</p> <p><b>B4.1:</b> i de fall det är applicerbart, deltagit i nationella och internationella konferenser och presenterat egna forskningsresultat i posterform eller muntligt, samt deltagit i vetenskapliga diskussioner med andra forskare inom forskningsområdet.</p> <p><b>B4.2:</b> redogjort för hur erfarenheten från konferens- eller seminariepresentationer bidragit till att utveckla den egna förmågan att kommunicera och försvara vetenskapliga resultat, samt hur presentationerna mottagits av andra deltagare, samt om värdefull information kunde inhämtas som hjälpt de egna studierna framåt.</p> <p><b>B4.3:</b> examinerats med betyg godkänt för lärandemål inom kommunikations- eller presentationsteknik på lämplig obligatorisk eller valfri kurs på forskarnivå.</p> <p><b>B4.4:</b> redogjort för grundläggande begrepp, verktyg och metoder inom presentations- eller kommunikationsteknik, samt visat förmåga att kunna omsätta kunskaperna i praktiken genom att utforma olika typer av vetenskapligt presentationsmaterial av god kvalitet.</p> <p><b>B4.5:</b> presenterat sina forskningsresultat på ett pedagogiskt sätt för andra studenter och forskare vid akademiska seminarier, för en allmän publik eller för någon annan avnämarkskategori, där utformning av presentationsmaterial och tal baserat på pedagogiska kunskaper anpassats till publikens kunskapsmässiga nivå och även svarat på frågor på en för åhörarna adekvat nivå.</p> <p><b>B4.6:</b> deltagit i utåtriktade och uppsökande aktiviteter relaterade till den egna forskningen i syfte att bidra med kunskapsspridande och kunskapsutbyte med relevanta intressegrupper som t.ex. andra lärosäten, företag, myndigheter, skolor, etc.</p>
<p><b>B5.</b> Visa förmåga att identifiera behov av ytterligare kunskap.</p>	<p>Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har</p> <p><b>B5.1:</b> genom konkreta exempel redogjort för hur avsaknad av väsentlig kunskap som behövts för att genomföra en uppgift inhämtats, och hur det påverkat möjligheten att utföra uppgiften. Det kan handla om vitt skilda uppgifter och kunskaper med det förbehållet att forskarstuderande själv ska ha insett att kunskap saknades samt hanterat detta med för ändamålet relevanta åtgärder.</p> <p><b>B5.2:</b> visat insikt om att kunskapsfronten inom högre utbildning och forskning står i ständig förändring och utveckling och att definitiva svar inte alltid kan erhållas, samt därtill förmågan att kunna avgöra huruvida en viss kunskap</p>

	<p>redan finns, t.ex. genom grundlig och kritisk granskning av existerande vetenskaplig litteratur.</p> <p><b>B5.3:</b> visat förmåga att ifrågasätta, utvärdera och anpassa sin uppfattning om det egna kunskapsläget och förmågan i relation till den rådande kunskapsfronten.</p>
<p><b>B6.</b> Visa förutsättningar för att såväl inom forskning och utbildning som i andra kvalificerade professionella sammanhang bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande.</p>	<p>Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har</p> <p><b>B6.1:</b> presenterat sina forskningsresultat på ett pedagogiskt sätt för andra studenter och forskare vid akademiska seminarier, för en allmän publik eller för någon annan avnämarkskategori, där utformning av presentationsmaterial och tal baserat på pedagogiska kunskaper anpassats till publikens kunskapsmässiga nivå och även svarat på frågor på en för åhörarna adekvat nivå.</p> <p><b>B6.2:</b> deltagit i utåtriktade och uppsökande aktiviteter relaterade till den egna forskningen i syfte att bidra med kunskapsspridande och kunskapsutbyte med relevanta intressegrupper som t.ex. andra lärosäten, företag, myndigheter, skolor, etc.</p> <p><b>B6.3:</b> aktivt handlett andra studenter inom teoretiska och/eller praktiska projekt. Forskarstuderande bör med exempel redogöra för, och reflektera över, olika aspekter av de egna insatserna, t.ex. hur handledningen strukturerats, huruvida pedagogisk metodik tillämpats, hur det säkerställdes att den som blev handledd förstod instruktionerna, etc. Forskarstuderande bör även reflektera över olika roller hos lärare och student och hur personodynamik och handledningsteknik kan påverka utfallet i lärande och samspel.</p> <p><b>B6.4:</b> examinerats med godkänt betyg för lärandemål inom högskolepedagogik på lämplig obligatorisk eller valfri kurs på forskarnivå. Forskarstuderanden antas därmed kunna redogöra för grundläggande begrepp, material och metoder, samt villkor för undervisning och lärande inom högre utbildning, samt analysera, utvärdera och utveckla undervisning och lärande. Vidare antas den forskarstuderande därmed kunna visa förmåga att värdera och analysera olika metoder och tillvägagångssätt inom högre utbildning samt visa förmåga att ta hänsyn till ett studentperspektiv.</p> <p><b>B6.5:</b> visat förmåga att samarbeta och kommunicera i skrift och tal, tagit sig an uppgifter och uppdrag som planerats och slutförts på utsatt tid, samt visat förmåga att följa gällande regler och direktiv och genom detta förvärvat generella kunskaper och färdigheter som efterfrågas i olika samhällsfunktioner.</p>
<p><b>Värderingsförmåga och förhållningssätt</b></p>	
<p><b>Lärandemål</b></p>	<p><b>Bedömningskriterier med referens till numrering i eISP</b></p>
<p><b>C1.</b> Visa intellektuell självständighet och vetenskaplig redlighet samt förmåga att göra forskningsetiska bedömningar.</p>	<p>Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har</p> <p><b>C1.1:</b> visat intellektuell integritet i den mening att egna val och ställningstagande har motiverats och försvarats utifrån självständigt kritiskt tänkande i relation till beprövad erfarenhet och vetenskaplig grund.</p>

	<p><b>C1.2:</b> redogjort för hur denne säkerställt att det egna vetenskapliga förfarandet i teori och praktik utförts på ett redligt och etiskt sätt.</p> <p><b>C1.3:</b> reflekterat över möjliga existerande eller hypotetiska etiska dilemman relaterade till det egna forskningsområdet eller till vetenskaplig forskning i allmänhet, och redogjort för ett eget etiskt oberoende ställningstagande i den uppkomna eller hypotetiska situationen.</p> <p><b>C1.4:</b> examinerats med godkänt betyg för lärandemål inom etik på lämplig obligatorisk eller valfri kurs på forskarnivå. Den forskarstuderanden antas därmed kunna redogöra för grundläggande teorier inom forskningsetik samt relatera dessa till det egna förhållningssättet och forskningsarbetet.</p>
<p><b>C2.</b> Visa fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.</p>	<p>Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har</p> <p><b>C2.1:</b> presenterat konkreta exempel på hur de egna forskningsresultaten, och forskningsområdet i stort, kan bidra med ny kunskap till forskningsfronten inom området och motivera dess samhällsrelevans.</p> <p><b>C2.2:</b> kritiskt reflekterat över begränsningar hos de egna forskningsresultaten, och forskningsområdet i stort, för att bidra till att lösa samhällsrelevanta problem, samt identifiera möjliga situationer där de egna forskningsresultaten kan användas på ett både positivt och negativt sätt.</p>
<p>KTH:s mål för hållbar utveckling Visa förmåga att med kunskap och färdigheter kunna bidra till en hållbar utveckling mot ett jämställt, inkluderande och klimatneutralt samhälle.</p>	<p>Visat god förmåga att reflektera över hur de egna forskningsresultaten kan bidra till en hållbar samhällsutveckling, samt kan, i de fall det är relevant, även koppla dessa till de prioriterade globala hållbarhetsmålen.</p> <p>Redogjort för hur det egna agerandet och förhållningssättet tar hänsyn till hållbarhetsbegreppet.</p> <p>Examinerats med godkänt betyg för lärandemål inom hållbar utveckling på lämplig obligatorisk eller valfri kurs på forskarnivå. Forskarstuderanden antas därmed kunna redogöra för grundläggande teorier inom hållbarhet samt relatera dessa till det egna förhållningssättet och forskningsarbetet.</p>



## Licentiatexamen

Kunskap och förståelse	
Lärandemål	Bedömningskriterier med referens till numrering i eISP
<p><b>A1.</b> 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.</p> <p><i>Huvudsaklig skillnad i förhållande till doktorsexamen: För licentiatexamen räcker det med att kunna visa "kunskap och förståelse", till skillnad från "bred och systematisk förståelse". Vidare ersätts "djup och aktuell specialistkunskap" av "aktuell specialistkunskap".</i></p>	<p>Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har</p> <p><b>A1.1:</b> författat vetenskapliga originalarbeten där de egna bidragen är signifikanta och identifierbara. Arbetena håller en sådan kvalitet att de har publicerats, eller förväntas komma att publiceras, i vetenskapliga internationella tidskrifter eller konferenser som tillämpar referentgranskning.</p> <p><b>A1.2:</b> visat både brett och specialiserat kunnande inom forskningsområdet genom författandet av en licentiatuppsats där forskningsresultaten placerats och diskuterats i ett vidare perspektiv, samt presenterat en referenslista över andras forskningsresultat som spänner över forskningsområdets aktuella bredd.</p> <p><b>A1.3:</b> visat god förmåga att, vid ett seminarium, en kurs eller i licentiatuppsatsen och dess offentliga försvar, redogöra för hur de egna forskningsresultaten förhåller sig till forskningsfronten inom forskningsområdet, samt motivera hur de egna resultaten avancerar denna.</p> <p><b>A1.4:</b> aktivt deltagit i seminarieverksamhet där egna resultat presenterats och diskuterats, samt ställt frågor och givit återkoppling på andra studenters och forskares presentationer.</p>
Färdighet och förmåga	
Lärandemål	Bedömningskriterier med referens till numrering i eISP
<p><b>B1.</b> 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.</p> <p><i>Huvudsaklig skillnad i förhållande till doktorsexamen: För licentiatexamen betonas att det handlar om ett "begränsat forskningsarbete" som ska bidra till kunskapsutvecklingen, till skillnad från doktorsexamen där man ska kunna visa förmågan att "bedriva forskning".</i></p>	<p>Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har</p> <p><b>B1.1:</b> visat förmåga att självständigt kunna formulera och kritiskt analysera både existerande och nya komplexa företeelser.</p> <p><b>B1.2:</b> presenterat exempel på egna frågeställningar som testats inom ramen för det egna forskningsprojektet, samt redogjort för val av metod och utfall. I de fall resultatet inte blev det förväntade ska den forskarstuderande ha redogjort för möjliga felkällor och vilka åtgärder som vidtogs för att komma vidare i projektet.</p> <p><b>B1.3:</b> presenterat exempel på självständigt utförda experiment/simuleringar/uppgifter som föregåtts av detaljerad tidsplanering.</p> <p><b>B1.4:</b> presenterat exempel på, och redogjort och argumenterat för, valet av metoder för enskilda experiment.</p> <p><b>B1.5:</b> redogjort för hur det säkerställts att utbildningen kan genomföras på utsatt tid, samt om det fanns hinder för att hålla sig inom tidsramen och vilka åtgärder som vidtogs och dess utfall.</p>
<p><b>B2.</b> Visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt klart presentera och diskutera</p>	<p>Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har</p> <p><b>B2.1:</b> i de fall det är applicerbart, deltagit i nationella och</p>

<p>forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och samhället i övrigt.</p> <p><i>Huvudsaklig skillnad i förhållande till doktorexamen: För licentiatexamen krävs att man kan kommunicera sin forskning "klart", till skillnad från att kommunicera "med auktoritet.</i></p>	<p>internationella konferenser och presenterat egna forskningsresultat i posterform eller muntligt, samt deltagit i vetenskapliga diskussioner med andra forskare inom forskningsområdet.</p> <p><b>B2.2:</b> redogjort för hur erfarenheten från konferens- eller seminariepresentationer bidragit till att utveckla den egna förmågan att kommunicera och försvara vetenskapliga resultat, samt hur presentationerna mottagits av andra deltagare, samt om värdefull information kunde inhämtas som hjälpt de egna studierna framåt.</p> <p><b>B2.3:</b> examinerats med betyg godkänt för lärandemål inom kommunikations- eller presentationsteknik på lämplig obligatorisk eller valfri kurs på forskarnivå.</p> <p><b>B2.4:</b> redogjort för grundläggande begrepp, verktyg och metoder inom presentations- eller kommunikationsteknik, samt visat förmåga att kunna omsätta kunskaperna i praktiken genom att utforma olika typer av vetenskapligt presentationsmaterial av god kvalitet.</p> <p><b>B2.5:</b> presenterat sina forskningsresultat på ett pedagogiskt sätt för andra studenter och forskare vid akademiska seminarier, för en allmän publik eller för någon annan avnämarkskategori, där utformning av presentationsmaterial och tal baserat på pedagogiska kunskaper anpassats till publikens kunskapsmässiga nivå och även svarat på frågor på en för åhörarna adekvat nivå.</p> <p><b>B2.6:</b> deltagit i utåtriktade och uppsökande aktiviteter relaterade till den egna forskningen i syfte att bidra med kunskapsspridande och kunskapsutbyte med relevanta intressegrupper som t.ex. andra lärosäten, företag, myndigheter, skolor, etc.</p>
<p><b>B3.</b> Visa sådan färdighet som fordras för att självständigt delta i forsknings- och utvecklingsarbete och för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet.</p> <p><i>Huvudsaklig skillnad i förhållande till doktorexamen: Doktorandens framtida bidrag till samhället genom forskning och utbildning tonas ned och fokus läggs på att doktoranden ska kunna arbeta inom verksamheter som kräver färdigheter inom forskningsarbete men inte doktorexamen.</i></p>	<p>Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har</p> <p><b>B3.1:</b> författat vetenskapliga originalarbeten där de egna bidragen är signifikanta och identifierbara. Arbetena håller en sådan kvalitet att de har publicerats, eller förväntas komma att publiceras, i vetenskapliga internationella tidskrifter eller konferenser som tillämpar referentgranskning.</p> <p><b>B3.2:</b> författat en licentiatuppsats baserad på egna studier av god vetenskaplig och språklig kvalitet som försvarats och diskuterats vid ett licentiatseminarium, och examinerats med betyget godkänt av en oberoende examinator.</p>
<p><b>Värderingsförmåga och förhållningssätt</b></p>	
<p><b>Lärandemål</b></p>	<p><b>Bedömningskriterier med referens till numrering i eISP</b></p>
<p><b>C1.</b> Visa förmåga att göra forskningsetiska bedömningar i sin egen forskning.</p> <p><i>Huvudsaklig skillnad i förhållande till doktorexamen: Förmågan att göra forskningsetiska bedömningar begränsar sig till den egna forskningen och inte allmänt.</i></p>	<p>Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande har</p> <p><b>C1.1:</b> visat intellektuell integritet i den mening att egna val och ställningstagande har motiverats och försvarats utifrån självständigt kritiskt tänkande i relation till beprövad erfarenhet och vetenskaplig grund.</p> <p><b>C1.2:</b> redogjort för hur denne säkerställt att det egna vetenskapliga förfarandet i teori och praktik utförts på ett redligt och etiskt sätt.</p> <p><b>C1.3:</b> reflekterat över möjliga existerande eller hypotetiska etiska dilemman relaterade till det egna forskningsområdet eller till vetenskaplig forskning i allmänhet, och redogjort för ett eget etiskt oberoende ställningstagande i den uppkomna eller hypotetiska</p>

	<p>situationen.</p> <p><b>C1.4:</b> examinerats med godkänt betyg för lärandemål inom etik på lämplig obligatorisk eller valfri kurs på forskarnivå. Den forskarstuderanden antas därmed kunna redogöra för grundläggande teorier inom forskningsetik samt relatera dessa till det egna förhållningssättet och forskningsarbetet.</p>
<p><b>C2.</b> Visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.</p> <p><i>Huvudsaklig skillnad i förhållande till doktorsexamen: För licentiatexamen krävs endast "insikt" till skillnad från "fördjupad insikt" för doktorsexamen.</i></p>	<p>Målet har uppnåtts genom att den forskarstuderande</p> <p><b>C2.1:</b> presenterat konkreta exempel på hur de egna forskningsresultaten, och forskningsområdet i stort, kan bidra med ny kunskap till forskningsfronten inom området och motivera dess samhällsrelevans.</p> <p><b>C2.2:</b> kritiskt reflekterat över begränsningar hos de egna forskningsresultaten, och forskningsområdet i stort, för att bidra till att lösa samhällsrelevanta problem, samt identifiera möjliga situationer där de egna forskningsresultaten kan användas på ett både positivt och negativt sätt.</p>
<p><b>C3.</b> Visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling.</p> <p><i>Huvudsaklig skillnad i förhållande till doktorsexamen: Samma krav på att kunna identifiera behov av ytterligare kunskap med tillägget att kunna ta ansvar för sin egen kunskapsutveckling, vilket får anses vara underförstått för doktorsexamen.</i></p>	<p><b>C3.1:</b> genom konkreta exempel redogjort för hur avsaknad av väsentlig kunskap som behövts för att genomföra en uppgift inhämtats, och hur det påverkat möjligheten att utföra uppgiften. Det kan handla om vitt skilda uppgifter och kunskaper med det förbehållet att forskarstuderande själv ska ha insett att kunskap saknades samt hanterat detta med för ändamålet relevanta åtgärder.</p> <p><b>C3.2:</b> visat insikt om att kunskapsfronten inom högre utbildning och forskning står i ständig förändring och utveckling och att definitiva svar inte alltid kan erhållas, samt därtill förmågan att kunna avgöra huruvida en viss kunskap redan finns, t.ex. genom grundlig och kritisk granskning av existerande vetenskaplig litteratur.</p> <p><b>C3.3:</b> visat förmåga att ifrågasätta, utvärdera och anpassa sin uppfattning om det egna kunskapsläget och förmågan i relation till den rådande kunskapsfronten.</p>
<p>KTH:s mål för hållbar utveckling Visa förmåga att med kunskap och färdigheter kunna bidra till en hållbar utveckling mot ett jämställt, inkluderande och klimatneutralt samhälle.</p>	<p>Visat god förmåga att reflektera över hur de egna forskningsresultaten kan bidra till en hållbar samhällsutveckling, samt kan, i de fall det är relevant, även koppla dessa till de prioriterade globala hållbarhetsmålen.</p> <p>Redogjort för hur det egna agerandet och förhållningssättet tar hänsyn till hållbarhetsbegreppet.</p> <p>Examinerats med godkänt betyg för lärandemål inom hållbar utveckling på lämplig obligatorisk eller valfri kurs på forskarnivå. Forskarstuderanden antas därmed kunna redogöra för grundläggande teorier inom hållbarhet samt relatera dessa till det egna förhållningssättet och forskningsarbetet.</p>



[[Klicka här](#)]  
Bilaga 2

Gäller från och med  
2022-10-25

Diarienummer  
Bilaga 2 till ASP och doktorsprogram  
V-2022-0362 3.2.3

---

Beslutsfattare  
CBH

---

Ändrad från och med

---

Ansvarig för översyn och frågor  
CBH

---

## Appendix to general study syllabus in the third-cycle subject Chemistry

### Appendix 2: Examples of courses suitable for the third-cycle subject

#### Seminar courses

Available seminar courses are listed below:

- FCB3051 Higher Seminar in Glycoscience I, 3.0 credits
- FCB3052 Higher Seminar in Glycoscience II, 3.0 credits
- FCB3053 Higher Seminar in Glycoscience III, 3.0 credits
- FCB3054 Higher Seminar in Glycoscience IV, 3.0 credits
- FCK3306 Research Frontiers in Organic Chemistry, 6.0 credits\*
- FCK3309 The Research Front Line in Analytical Chemistry, 4.5 credits\*
- FCK3315 Research Frontiers in Chemistry, 4.5 credits
- FCK3326 Seminars in Physical Chemistry, 3.0 credits
- FKD3090 Research Frontiers in Surface and Corrosion Science, 4.0 credits\*

#### Higher education pedagogy

- FKA3020 Supervision Methodology for Undergraduate Projects, 6.0 credits (recommended for the subject and doctoral degree)\*
- FLH3000 Basic Communication and Teaching, 3.0 credits (recommended for the subject and licentiate degree)

#### Research ethics

Examples of courses given by KTH are listed below:

- FCK3310 Research Integrity, 2.0 credits (recommended for the subject)\*
- FAK3148 Introduction to Research Ethics for PhD students, 1.5 credits
- FAK3129 Ethics in Engineering Practice and Research, 2.0 credits
- FAK3133 Technology and Ethics, 7.5 credits
- FAK3139 Introduction to Research Ethics, 3.0 credits
- FAK3142 Advanced Course in Research Ethics, 4.5 credits

## Sustainable development

Examples of courses given by KTH are listed below:

- FCK3503 Engineering for a Sustainable Society, 3.0 credits (recommended for the subject)
- FAK3127 The Sustainable Scientist, 2.0 credits
- FMG3210 Circular Economy and Industrial Systems, 7.5 credits
- FLF3014 Bridging Science and Societal Needs through Design Thinking, 4.5 credits

## Research methodology

Examples of third-cycle courses given by KTH are listed below:

- FAK3014 The Theory and Methodology of Science - Minor Course, 3.0 credits
- FAK3024 Introduction to Theory of Science and Research Methodology, for Graduate Students in Technology and Natural Sciences, 4.5 credits
- FAK3137 Theory of Science and Research Method, Technological and Natural Sciences, 7.5 credits
- FLF3002 Theory, Methods and History of Technology and Engineering Sciences, 7.5 credits

## Scientific writing and publishing

Examples of third-cycle courses given by KTH are listed below:

- FCK3105 Design and Publication of Scientific Papers in Chemistry and Materials Science, 3.0 credits
- FDS3102 Writing Scientific Articles, 5.0 credits
- FLS3104 Visualize your Science, 4.0 credits
- FLI3116 Scientific Publishing, Information Retrieval and Bibliometrics, 3.0 credits

## Popular science communication

Examples of third-cycle courses given by KTH are listed below:

- FLS3107 Communicating Research beyond the Academy, 5.0 credits
- FAK3134 Essay in Popular Science, 3.0 credits
- FAK3135 Advanced Course in Writing for a Popular Audience, 4.5 credits

## Innovation and IPR

Examples of third-cycle courses given by KTH are listed below:

- FLE3010 Innovation and Intellectual Property Rights, 3.0 credits
- FLI3117 Innovation in Academic Research - IPR and communication of research results, 2.0 credits

- FME3526 Managing the Innovation Process from the Research Perspective, 5.0 credits

## Philosophy of science

Examples of third-cycle courses given by KTH are listed below:

- FAK3132 Philosophy of the Technological Sciences, 7.5 credits
- FAK3010 Environmental Philosophy, 7.5 credits

## Subject courses

- FCA3001 Literature course for doctoral students, 3.0 credits
- FCA3002 Literature course for doctoral students, 6.0 credits
- FCA3004 Computational Python, 7.5 credits
- FCK3116 Molecular Structure and Dynamics by NMR Spectroscopy in Solution State, 7.5 credits
- FCK3301 Radiation induced synthesis of organic and inorganic nanoparticles, 3.0 credits
- FCK3302 Radio Chemistry, 9.0 credits
- FCK3303 Organic and Biochemical Analytical Separations, 7.5 credits\*
- FCK3304 Organic and Biochemical Analytical Separations, 6.0 credits\*
- FCK3305 Carbohydrate Technologies in Glycoscience, 7.5 credits
- FCK3307 Molecular Thermodynamics, 7.5 credits
- FCK3308 Corrosion Science, 7.5 credits\*
- FCK3311 NMR Spectroscopy and imaging – basic principles, 4.5 credits
- FCK3312 NMR Spectroscopy and imaging – quantum mechanical principles, 4.5 credits
- FCK3313 Quantum Chemistry, 9.0 credits
- FCK3314 Solid State Chemistry: Structures and Methods, 7.5 credits
- FCK3316 Radiation Chemistry, 7.5 credits
- FCK3317 Project course Chemical Science and Engineering, 1.5 credits
- FCK3318 Advanced Surface- and Colloid Chemistry, 15.0 credits\*
- FCK3319 Advanced Inorganic Chemistry, 15.0 credits
- FCK3320 Communicating Science in Organic Chemistry, 10.0 credits
- FCK3321 Transition Metal Catalysis in Organic Synthesis, 10.0 credits
- FCK3322 Supramolecular Chemistry, 7.5 credits
- FCK3323 General Organic Chemistry, 10.0 credits
- FCK3325 Quantum Chemistry with Applications in Physical Chemistry, 12.0 credits
- FCK3327 Kinetics in Heterogeneous Systems, 5.0 credits
- FKD3020 Application Exercise in Corrosion Science, 4.5 credits\*

- FKD3080 Introduction to Crystallography 7.5 credits\*
- FKD3160 Application Exercise in Corrosion Science, 7.5 credits\*
- FKD3170 Interfaces in Science and Technology, 3.0 credits\*
- FKD3230 Surfaces, Colloids and Soft Matter, 7.5 credits\*
- FKD3270 Electrochemical Techniques for Corrosion Study - Theory and Practice, 6.0 credits\*
- FKD3300 Nanostructured materials, 6.0 credits\*
- FKD3320 Trace Metal Analysis and Speciation 2.5 credits\*
- FKD3340 Project Work in Surface and Colloid Chemistry 5.0 credits\*
- FKD3390 Physical Methods in Surface and Material Characterisation 3.0 credits\*
- FKD3400 Corrosion Challenges - in Current and Future Technologies, 4.5 credits\*
- FKD3420 Molecules and Materials at Interfaces 3.0 credits

\*The course was included in the list originally submitted to the Swedish Higher Education Authority (UKÄ).



# FCK3326 Seminarier i fysikalisk kemi 3,0 hp

Seminars in Physical Chemistry

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

## Fastställande

Kursplanen gäller från och med HT2022 enligt skolchefsbeslut: C-2022-2531. Beslutsdatum: 2022-12-07

## Betygsskala

P, F

## Utbildningsnivå

Forskarnivå

## Särskild behörighet

Behörig till studier på forskarnivå.

## Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

## Lärandemål

Efter avslutad kurs ska doktoranden ha förmåga att:



- uppvisa för kursens nivå både bred och specialiserad kunskap inom ämnesområdet fysikalisk kemi.
- kunna presentera, kritiskt granska och diskutera publicerade vetenskapliga arbeten inom fysikalisk kemi.
- presentera och diskutera fysikalkemiska aspekter av sin egen forskning för doktorander inom andra forskningsprojekt.

## Kursinnehåll

Kursen består av ett antal seminarier (30 min presentation + 15 min diskussion) som ges av kursdeltagarna. Varje doktorand ska ge en presentation av den egna forskningen och en presentation av en vald vetenskaplig artikel. Doktoranden ska också aktivt delta i minst 8 seminarier av andra kursdeltagare. Seminarierna ska ha ett fokus på fysikalkemiska frågeställningar och metoder. Det sammanlagda innehållet i seminarierna ska ge både djup och bred kunskap inom ämnesområdet.

## Examination

- DEL1 - Deltagande, 1,0 hp, betygsskala: P, F
- SEM1 - Presentationer, 2,0 hp, betygsskala: P, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

Två godkända presentationer. Deltagande vid minst 8 seminarier.

## Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.



# FCK3325 Kvantkemi med tillämpningar i fysikalisk kemi 12,0 hp

Quantum Chemistry with Applications in Physical Chemistry

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

## Fastställande

Kursplanen gäller från och med HT 2022 enligt skolchefsbeslut: C-2022-2431. Beslutsdatum: 2022-11-17

## Betygsskala

P, F

## Utbildningsnivå

Forskarnivå

## Särskild behörighet

Behörig till studier på forskarnivå.

För att kunna tillgodogöra sig kursen bör doktoranden ha läst grundläggande kurser i fysikalisk kemi eller motsvarande.

## Undervisningspråk

Undervisningspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

## Lärandemål

Efter avslutad kurs ska doktoranden ha kunskap och förmåga att:

- Redogöra i detalj för kvantmekanisk formalism, relatera till och sammanfatta kvantmekaniska koncept och kombinera formalism och koncept för att konstruera, beräkna, och förklara beteendet hos olika kvantmekaniska modellsystem.
- Beskriva, förklara och använda grundläggande kvantkemisk teori för atomära och molekylära flerlektronsystem och med hjälp av datorer beräkna molekylers inre egenskaper samt deras reaktioner och spektroskopiska egenskaper
- Använda kvantkemiska beräkningar och modern kvantkemisk programvara för att analysera ett specifikt forskningsproblem inom fysikalisk kemi. Forskningsproblemet kan exempelvis vara relaterat till kemisk kinetik, katalys, spektroskopi eller intermolekylär växelverkan.

## Kursinnehåll

I denna kurs förväntas deltagarna utveckla sina färdigheter i:

- Grundläggande kvantmekanik
- Kvantkemisk teori
- Tillämpa kvantkemisk teori och kvantkemiska beräkningar för att analysera forskningsproblem i fysikalisk kemi. Forskningsproblemet väljs av deltagaren i samråd med examinator.

## Examination

- LAB1 - Obligatorisk närvaro och redovisning med skriftliga rapporter, 2,0 hp, betygsskala: P, F
- PRO1 - Skriftlig rapport och muntlig presentation, 4,0 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Skriftlig tentamen, 6,0 hp, betygsskala: P, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

## Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.





# FCK3327 Kinetik i heterogena system 5,0 hp

Kinetics in Heterogeneous Systems

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

## Fastställande

Kursplanen gäller från och med HT22 enligt skolchefsbeslut: C-2022-2571. Beslutsdatum: 2022-11-17

## Betygsskala

P, F

## Utbildningsnivå

Forskarnivå

## Särskild behörighet

Behörig till studier på forskarnivå.

## Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

## Lärandemål

Efter avslutad kurs ska doktoranden ha kunskap och förmåga att:

- beskriva och identifiera processer i heterogena system

- analysera kinetiken för processer i heterogena system
- designa experiment för att kunna bestämma reaktionsmekanismer och hastighetskonstanter för processer i heterogena system

## Kursinnehåll

- Grundläggande kinetik
- Reaktioner på ytor
- Korrosion och upplösning
- Processer i makromolekylära system
- Foto- och strålningsinducerade processer
- Experimentella strategier och tekniker

## Examination

- TEN<sub>1</sub> - Skriftlig hemtentamen, 5,0 hp, betygsskala: P, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

## Övriga krav för slutbetyg

För att bli godkänd på kursen måste studenten delta i minst 80 % av seminarierna (totalt 5) och 80% av föreläsningarna (totalt 10) samt delta i den muntliga presentationen vid slutseminariet.

## Övergångsbestämmelser

Om provmomenten ändras examineras studenten enligt det provmoment som gällde när studenten antogs till kursen. Om kursen avvecklas ges studenten möjlighet att examineras på kursen under ytterligare två läsår.

## Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.











# KTH internt beslut med e-signatur: V-2021-0718, Beslut om åtgärdsredovisning

Slutgiltig revideringsrapport

2022-12-14

Skapad:	2022-12-13
Av:	Åsa Rurling (arurling@kth.se)
Status:	Signerat
Transaktions-ID:	CBJCHBCAABAA6sGQZp4UnD_LE9i98FKhd_QSNACNVuKV

## ”KTH internt beslut med e-signatur: V-2021-0718, Beslut om åtgärdsredovisning” – historik

-  Dokumentet skapades av Åsa Rurling (arurling@kth.se)  
2022-12-13 - 16:02:45 GMT
-  Dokumentet skickades med e-post till Åsa Rurling (arurling@kth.se) för signering  
2022-12-13 - 16:02:53 GMT
-  Dokumentet har e-signerats av Åsa Rurling (arurling@kth.se)  
Signaturdatum: 2022-12-13 - 16:09:02 GMT – Tidskälla: server
-  Dokumentet skickades med e-post till Mikael Östling (mostling@kth.se) för signering  
2022-12-13 - 16:09:03 GMT
-  E-postmeddelandet har visats av Mikael Östling (mostling@kth.se)  
2022-12-13 - 16:26:50 GMT
-  Dokumentet har e-signerats av Mikael Östling (mostling@kth.se)  
Signaturdatum: 2022-12-13 - 16:27:41 GMT – Tidskälla: server
-  Dokumentet skickades med e-post till kvalitetssamordning@kth.se för ifyllnad  
2022-12-13 - 16:27:42 GMT
-  E-postmeddelandet har visats av kvalitetssamordning@kth.se  
2022-12-14 - 09:44:31 GMT
-  Signerare kvalitetssamordning@kth.se angav namnet Åsa Rurling vid signering  
2022-12-14 - 09:46:58 GMT
-  Formuläret har fyllts i av Åsa Rurling (kvalitetssamordning@kth.se)  
Datum för ifyllnad av formulär: 2022-12-14 - 09:47:00 GMT - Tidskälla: server



KTH Sign

Powered by  
Adobe  
Acrobat Sign

✔ Avtal har slutförts.

2022-12-14 - 09:47:00 GMT



KTH Sign

Powered by  
**Adobe**  
**Acrobat Sign**