



**Doktorsprogram i Kemivetenskap**

2017-04-21

Skolan för Kemivetenskap, KTH

## Reviderat doktorsprogram i Kemivetenskap

Ett doktorsprogram i *Kemivetenskap* med tre underliggande forskarutbildningsämnen: *Kemi*, *Kemiteknik* samt *Fiber och Polymervetenskap* inrättades den 2011-01-01 i enlighet med ansökan och programbeskrivning för upprättande av doktorsprogram daterad 2010-08-30.

Programbeskrivningen reviderades per 2015-09-29, främst avseende uppdatering av programtext och ämnesinriktningarna samt en uppdatering utifrån KTHs gällande regler för forskarstudier.

På uppdrag av prodekanus, 2016-03-22 (V-2016-0282) har en översyn gjorts gällande programbeskrivningens innehåll, främst avseende lärandemål (då en allmän översyn av ämnesstudieplanerna genomfördes per ht 2015). Gällande lärandemål tar även höjd för KTHs hållbarhetsmål som antogs av rektor i december 2015. Kompletteringar har gjorts gällande ämnesstudieplanerna per 2017-02-07 (revision 2017-04-21).

Stockholm, 21 april, 2017

Prof. I. Odnevall Wallinder  
Forskarutbildningsansvarig

Prof. M. Lindström  
Dekan

## 1. Programnamn

Doktorsprogram i Kemivetenskap (Chemical Science and Engineering)

## 2. Vetenskapligt ämnesområde

Endast två professorer, en i kemi och en i fysik, inrättades när KTHs föregångare, Teknologiska Institutet, grundades i Stockholm år 1827. Ämnet hade till en början en starkt tillämpad karaktär för att svara mot den starka industrialiseringens frammarsch på 1800-talet. När Teknologiska Institutet blev Kungliga Tekniska Högskolan år 1877 fanns fem ämnesområden varav ett var Kemisk teknologi. Kemiämnet har således varit en röd tråd genom hela KTHs historia. I takt med att behovet av att hitta vetenskapliga förklaringar på viktiga industriella frågeställningar växte blev Kemisk teknologisk verksamhet både grundläggande och tillämpad, något som även gäller i dag om än i andra former och vars inriktningar ständigt utvecklas för att lösa nya utmaningar.

Skolan för Kemivetenskap (CHE) omfattar i dag tre ämnesområden; Kemi, Kemiteknik samt Fiber- och polymervetenskap vilka samtliga tillämpar både grund- och tillämpad forskning av mycket hög vetenskaplig nivå. Exempel på forskningsområden är alternativa energikällor, ett hållbart utnyttjande av naturresurser, nya funktionella material och alternativa syntesvägar för nya läkemedel. Skolan har stark nationell och internationell verksamhet och nätverk med näringsliv, forskningsinstitut och andra universitet. Många forskningsprojekt sker i mycket nära samarbete med industrin.

Skolan ansvarar för civilingenjörsutbildningen i Teknisk Kemi, internationella masterprogram och för högskoleingenjörsprogrammet i kemiteknik samt för den behörighetsgivande utbildningen (tekniskt basår).

Doktorsprogrammet i Kemivetenskap ämnar leda till en *licentiat- och/eller doktorsexamen i Kemivetenskap med inriktning mot kemi, kemiteknik eller fiber- och polymervetenskap.*

### ***Kemi***

Institutionen för kemi består av tre avdelningar; *Organisk kemi, Tillämpad fysikalisk kemi* samt *Yt- och korrosionsvetenskap*. De täcker tillsammans de traditionella kemidisciplinerna samt nyare forskningsområden. Forskningen är huvudsakligen inriktad mot *syntes och karaktärisering av funktionella molekyler, material och ytor* med stöd av *metod- och teknikutveckling*. Den har en stark koppling till grundutbildning och forskarutbildning, och verksamheten strävar efter god balans mellan grundläggande och tillämpad forskning. Den senare är i hög grad tvärvetenskaplig och inriktad mot tillämpningar inom hälsa, energi och miljö.

*Forskarutbildningen inom ämnet Kemi* vid KTH är naturvetenskaplig i sin grund med en tydlig teknikvetenskaplig anknytning. Detta innebär att verksamheten formellt är uppdelad på de klassiska undervisningsämnena, men särskild vikt fästes vid interdisciplinära forskningssamarbeten.

### **Kemiteknik**

Kemiteknikinstitutionen består av fem avdelningar; *Energiprocesser, Kemisk Apparatteknik, Kemisk Teknologi, Tillämpad Elektrokemi och Teknisk Strömningslära*. Forskningen på Kemiteknik kombinerar fundamental kunskap med ingenjörsvetenskap för att utveckla nya produkter och processer.

Experimentella aktiviteter kombineras med avancerad modellering, ett förhållandesätt som är mycket användbart vid analys av komplexa processer och system vilket möjliggör studier av såväl naturliga som konstgjorda system.

Forskningen fokuserar på några större områden: *läkemedelsframställning, funktionella ytor, miljöteknik och energiomvandlingar*.

*Forskarutbildningen inom ämnet Kemiteknik* kombinerar grundläggande kunskaper i kemi, fysik och matematik med grundläggande och tillämpade ingenjörsvetenskaperna i syfte att ge den forskarstuderande en omfattande teknisk och vetenskaplig kompetens inom ämnen av industriell och samhällsrelevans.

### **Fiber- och polymervetenskap**

Institutionen för Fiber- och Polymerteknologi är den största akademiska institutionen i Sverige inom området för naturliga och syntetiska polymerer. Institutionen består av sex avdelningar; *Biokompositer, Fiberteknologi, Polymera material, Polymerteknologi, Träkemi och massateknologi, och Ytbehandlingsteknik* samt ett excellenscenter, *Wallenberg Wood Science Center*.

Ämnesområdet täcker hela kedjan från monomer- och polymersyntes och separation av naturliga polymerer och biofibrer till modifiering, bearbetning och tillämpning av biopolymerer, biofibrer och gröna material. Utveckling sker av plast, gummi, kompositer och fiberbaserade material samt kemiska produkter som lim och bindemedel i färg. Avancerade karakteriseringstekniker, vilka ofta appliceras i kombination med polymer/fiberfysik och mekanikteori samt modelleringar och simuleringar, används för att beskriva och förstå fysikalisk-kemiska strukturer och interaktioner mellan material och/eller fibrer och deras påverkan på alla typer av organiskt material och produkters egenskaper. Forskning sker även på nedbrytning med avseende på långsiktiga effekter och miljömässig växelverkan av material. Forskningsverksamheten är samlad inom fyra specifika fokusområden av hög strategisk betydelse och samhällsrelevans; *material från förnyelsebara råvaror, nano-strukturerade material, material för medicinska tillämpningar* samt *material inom energiområdet*.

*Forskarutbildningen inom ämnet Fiber- och polymervetenskap* kombinerar grundläggande kunskaper i kemi, fysik och matematik med tillämpade ingenjörsvetenskaperna i syfte att ge den forskarstuderande en omfattande teknisk/vetenskaplig kompetens inom ämnen av industriell och samhällsrelevans.

### **3. Doktorsprogrammets övergripande syfte och mål**

Skolan för Kemivetenskaps vision är att vara en naturlig och efterfrågad partner inom kemirelaterad forskning vilken bidrar till att finna lösningar till många av de komplexa globala utmaningar människan står inför; hälsa, klimat, brist på råvaror, tillgång till energi, livsmedel och rent vatten för jordens ökande befolkning. Målet är att vara det naturliga valet för kemivetenskaplig utbildning som lockar högt motiverade studenter, utbildar ingenjörer och doktorer av hög internationell nivå och vilka är attraktiva på en dynamisk arbetsmarknad. Innovation skall vara en integrerad del av all verksamhet, från grundutbildning till forskning.

Det övergripande syftet och målen för doktorsprogrammet i Kemivetenskap överensstämmer med skolans vision samt är i linje med Högskoleförordningens mål (se nedan) för forskarutbildning där syftet är att förse samhället med kvalificerade självständiga forskare som bidrar till en hållbar samhällsutveckling. Detta sker genom att de forskarstuderande ges goda kunskaper inom ämnesområdet Kemivetenskap och dess specifika ämnesinriktningar och där de erhåller en förmåga att självständigt bedriva (initiera, planera och leda) forsknings-, utvecklings-, undervisnings- och utredningsarbete inom skilda områden av hög samhällsrelevans.

För doktorsprogrammet i Kemivetenskap ansvarar forskarutbildningsansvarig (FA) som också är programansvarig. Till FA's förfogande finns en referensgrupp (doktorsprogramrådet) som består av en representant från respektive ämnesinriktning, vilka nomineras av prefekterna för respektive institution, och utses av skolchef/FA. I referensgruppen ingår även en doktorandrepresentant som nomineras av doktorandrådet och beslutas av skolchef/FA.

Doktorsprogrammet i Kemivetenskap håller högsta internationella klass och präglas av spetsforskning på grund- och tillämpad nivå, stark koppling till näringsliv samt starkt nationellt och internationellt samarbete.

I enlighet med Högskoleförordningen skall den forskarutbildade efter avslutade forskarstudier kunna:

- visa brett kunnande inom och en systematisk förståelse av forskningsområdet i Kemivetenskap samt djup och aktuell specialistkunskap inom forskningsområdet,
- visa förtrogenhet med vetenskaplig metodik i allmänhet och med det specifika forskningsområdets metoder i synnerhet,
- visa förmåga till vetenskaplig analys och syntes samt till självständig kritisk granskning och bedömning av nya och komplexa företeelser, frågeställningar och situationer,
- visa förmåga att kritiskt, självständigt, kreativt och med vetenskaplig noggrannhet identifiera och formulera frågeställningar, samt planera och med adekvata metoder utföra forskning och andra uppgifter inom givna tidsramar,
- med en avhandling/uppsats visa sin förmåga att genom eget forskningsarbete bidra till kunskapsutvecklingen,
- använda sin specifika kompetens för att verka för ett hållbart samhälle och dess utveckling (HU)

- visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt med auktoritet inom ämnesområdet presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och samhället i övrigt,
- visa förmåga att identifiera behov av ytterligare kunskap inom forskningsområdet samt konkretisera kunskapsluckor,
- visa förutsättningar för att såväl inom forskning och utbildning som i andra professionella sammanhang bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande,
- visa intellektuell självständighet och vetenskaplig redlighet, samt förmåga att arbeta forskningsetiskt,
- visa fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.

#### 4. Doktorsprogrammets omfattning (storlek) och rekrytering

**Målgrupp:** Målgruppen för programmet är främst studenter med examen från Skolan för Kemivetenskaps masterprogram *Kemiteknik för energi och miljö*, *Makromolekylära material* respektive *Molekylär vetenskap och teknik*, men även studenter med motsvarande utbildning från annat universitet med examen som civilingenjör, master, magister eller motsvarande i t.ex. Kemi, Kemiteknik, Materialfysik eller Materialvetenskap, eller annan för forskningsprojektet relevant bakgrund.

Rekrytering, behörighetsprövning och antagning till forskarstudier sker i enlighet med KTHs regelverk. Om dessa instruktioner ändras gäller detta även för doktorsprogrammet. Doktorandanställningar utannonseras enligt KTHs riktlinjer.

I det befintliga doktorsprogrammet i Kemivetenskap finns ca 190 inskrivna aktiva forskarstuderande (Sept, 2015). Under perioden 2011-2014 antogs i genomsnitt 42 nya forskarstuderande/år, och 36 forskarstuderande examinerades/år. Omfattningen håller en relativt konstant nivå och förväntas inte förändras nämnvärt framöver.

**Grundläggande och särskild behörighet:** För att bli antagen till utbildning på forskarnivå krävs att den sökande dels har grundläggande behörighet och dels den särskilda behörighet som föreskrivs för varje enskilt utbildningsämne. Den sökande skall dessutom ha sådan förmåga i övrigt som behövs för att tillgodogöra sig utbildningen. Förutom att den sökande prövats vara behörig är det graden av kunskap, färdighet, mognad och förmåga till självständigt omdöme och kritisk analys som läggs till grund för urval. Tidigare studieresultat i kurser av fördjupningskaraktär i akademisk utbildning på grundläggande och avancerad nivå eller självständigt utförda vetenskapliga arbeten är av stor vikt vid bedömningen.

Behöriga att söka till Doktorsprogrammet i Kemivetenskap är studenter som uppfyller Grundläggande behörighet i enlighet med högskoleförordningen, 7 kap 39 §:

- avlagt examen på avancerad nivå,
- fullgjort kursfordringar om minst 240 hp, varav minst 60 hp på avancerad nivå, eller
- på något annat sätt inom eller utom landet förvärvat i huvudsak motsvarande kunskaper.

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

I enligt med högskoleförordningen 7 kap 40 § ställs krav för särskild behörighet vilka är helt nödvändiga för att studenten skall kunna tillgodogöra sig utbildningen. Med särskild behörighet avses kravet på förkunskaper av särskild betydelse för det aktuella forskarutbildningsämnet. Utbildning på grundnivå och avancerad nivå krävs för att studier på forskarnivå skall kunna bedrivas. Goda kunskaper krävs i engelska för att den studerande skall kunna tillgodogöra sig obligatorisk engelskspråkig litteratur, kommunicera forskningsresultat samt avfatta och försvara avhandlingen/ uppsatsen på engelska.

Samma särskilda behörighetskrav gäller både forskarstudier till licentiat- och doktorsexamen.

**Antagning:** Antagning till forskarnivå beslutas av skolchefen för Kemivetenskap baserat på ett berett underlag från forskarutbildningsansvarig. Utbildningen på forskarnivå kan leda till två examina, licentiat- och/eller doktorsexamen. Den som antagits för studier till doktorsexamen kan avlägga licentiatexamen som en etapp i studierna. Studerande som antagits till utbildning på forskarnivå för att avlägga licentiatexamen och som senare vill fortsätta till doktorsexamen, måste ansöka på nytt om detta. Antagning till licentiatexamen får inte vara motiverad av begränsning av det ekonomiska åtagandet för skola eller huvudhandledare.

För att få ett allsidigt beslutsunderlag intervjuas de sökande av huvudhandledaren. Urval bland sökande till utbildning på forskarnivå görs av huvudhandledare i samband med antagningen.

Innan beslut om antagning fattas skall en välgrundad diskussion genomföras med tilltänkt forskarstuderande för att klargöra slutmålet med studierna (licentiat- eller doktorsexamen). Examensmålet är helt avgörande för om forskarstudenten antas till licentiat- eller doktorsexamen.

Endast det antal doktorander för vilka skolan har resurser för handledning, godtagbara studievillkor i övrigt och studiefinansiering för hela studietiden får antas till forskarstudier vid skolan för Kemivetenskap. Tillsammans med ansökan om antagning skall förutom betyg och eventuella intyg om engelskakunskaper även bifogas en finansieringsplan för hela studietiden, vilken är underskriven av huvudhandledare och ansvarig prefekt, samt en individuell studieplan (ISP) som beskriver projektet och arbetet under de första 12 månaderna. ISP'n skall skrivas under av både huvudhandledare och forskarstuderande.

Förändras eller upphör de ekonomiska grunderna för studiefinansieringen under studietiden ansvarar skolan för att förutsättningar för att fortsatt studiefinansiering skapas.

## 5. Finansiering

Forskarutbildningsansvarig är deltidsfinansierad av Skolan för Kemivetenskap (30%) och har till sin hjälp en utbildningsadministratör på Skolan för Kemivetenskap.

Finansiering av forskarstuderande förväntas huvudsakligen ske via externa forskningsprojekt från olika nationella och internationella finansiärer som söks i konkurrens, *t.ex.*

Vetenskapsrådet, Formas, SSF, Mistra, EU såväl som näringsliv, privata finansiärer, *t.ex.* Knut och Alice Wallenbergs stiftelse och internationella finansiärer, *t.ex.* CSC (Chinese Scholarship Council).

Doktorandlöner regleras via KTHs lönestege. Steg 1 är ingångslön och uppflyttning till steg 2, 3, och 4 sker i normalfallet efter 30, 50 och 80% av den planerade studietiden enligt den upprättade individuella studieplanen, dock under förutsättning att forskarstuderandens prestation uppfyller uppsatta krav.

Forskarstuderande vilka finansierar sina studier med hjälp av stipendier, är inte anställda och har därmed andra förutsättningar avseende förmåner/villkor.

Institutionstjänstgöring får maximalt utgöra 20%. Institutionstjänstgöring kan (ej för stipendiater) ingå i arbetsuppgifterna, men ingår inte i den totala nominella studietid som räknas som forskarstudier. Omfattas forskarstudenten av institutionstjänstgöring skall detta skrivas in i anställningsavtalet.

Forskarstuderande får endast antas såvida skolan har resurser för handledning, godtagbara studievillkor i övrigt och studiefinansiering för hela studietiden (Nominell studietid: 48 månader – doktor; 24 månader – licentiat).

## 6. Kurser

Doktorsexamen omfattar 240 hp varav forskningsdelen utgör 180 hp och kursdelen 60 hp. Minst 45 hp skall vara på forskarnivå, 5 hp kan vara på avancerad nivå eller forskarnivå och högst 10 poäng på grundnivå.

För licentiatexamen gäller minst 120 hp uppdelat på 90 hp resp. 30 hp.

Doktorsprogrammet i Kemivetenskap omfattar endast en obligatorisk kurs i forskaretik motsvarande minst 2.0 hp (*t.ex.* KA3030 – Forskaretik, eller motsvarande kurs i ämnet).

Samtliga kurskrav måste vara uppfyllda för att få lägga fram en doktors-, resp. licentiatuppsats. För eventuella undantag (*t.ex.* moment i påbörjad kurs som ej är inrapporterat) krävs en ansökan med motivering till forskarutbildningsansvarig.

Överenskommelse mellan forskarstuderande och handledare gällande de kurser som skall ingå i forskarstudierna samt eventuellt tillgodoräknande regleras i den individuella studieplanen och görs före kursstart av respektive kurs.

För forskarstuderande med undervisning på grundläggande och avancerad nivå skall en kurs i högskolepedagogik, *t.ex.* LH200V Grundläggande kommunikation och undervisningslära, 3 hp, eller motsvarande kurs följas.



Skolan rekommenderar att forskarstudenterna, förutom att följa kurser i det specifika forskningsämnet, även breddar sin kompetens genom att läsa kurser i *t.ex.* forskningmetodik, vetenskapsfilosofi, projektledning, ledarskap, kommunikation, forskningsfinansiering, kommersialisering av forskningsresultat *etc.*

Skolan för Kemivetenskap erbjuder gemensamma forskarutbildningskurser (Bilaga 1). Kurser lämpliga för utbildning på forskarnivå och ämnesspecifika kan *t.ex.* väljas ur listan på skolans för Kemivetenskap websida, <http://www.kth.se/che/internt/doktorandsida/doktorandkurser>.

Kurser kan med fördel också väljas ur utbudet vid andra nationella/internationella lärosäten, *t.ex.* Stockholms Universitet, DTU, Aalto University och Karolinska Institutet.

Kurser från andra kunskapsfält kan inkluderas beroende på forskningsarbetets inriktning. För utbildning på grundnivå och avancerad nivå upp till 240 hp får inget tillgodoräknande ske. Kurser från grund och avancerad nivå får endast tillgodogöras om de behandlar för forskarutbildningen relevanta kunskapsfält *samtidigt som de inte utgör förkunskapskrav för antagning till forskarutbildningsämnet. Tillgodoräknande kan ej göras av kurser som krävs för särskild behörighet för antagning till utbildning på forskarnivå.* Eventuellt tillgodoräknande av tidigare kurser skall överenskommas vid antagningen i samband med upprättandet av individuell studieplan.

Ytterligare kursmoment som huvudhandledare och studerande gemensamt bedömer viktiga för forskningsarbetet får också medräknas i kursdelen av licentiat- respektive doktorsexamen. Sådan poänggivande verksamhet kan vara enskilda litteraturkurser med tydliga examinationsmoment. För att sådan verksamhet ska få tillgodoräknas fordras dock en överenskommelse i förväg mellan handledare och forskarstuderande och att poängen fastställts i den individuella studieplanen.

## **7. Systematiskt kvalitetsarbete**

Målet är att säkerställa att de övergripande målen med forskarutbildningen uppfylls.

**Styrgrupp för programmet:** Forskarutbildningsansvarig, FA, ansvarar ytterst för att kvaliteten i forskarutbildningen bibehålls. Doktorsprogramrådet, bestående av en representant från respektive ämnesinriktning (PAs) samt en doktorandrepresentant, träffas 3-4 ggr per termin och diskuterar kvalitetsaspekter avseende specifika delmoment i forskarutbildningen.

**Handledarresurser:** Inom doktorsprogrammet för Kemivetenskap finns för närvarande 64 handledare med docentkompetens och vilka därmed uppfyller de formella kraven på att vara huvudhandledare (Bilaga 2). Förutom en huvudhandledare utses minst en bihandledare. Enligt Skolan för Kemivetenskaps utvecklingsplan är handledarutbildning obligatorisk för nya handledare och en utbildning som erbjuds övriga handledare.

Huvudhandledaren har ansvar för kontinuerlig handledning av doktoranden och att kursstudierna och forskningsarbetet framskrider i lämplig takt och på erforderlig vetenskaplig nivå.

**Utbildningens upplägg:** Utbildningen på forskarnivå består av en kursdel och en forskningsdel. Kursmoment kan bestå av föreläsningar, litteraturstudier och problemlösning samt aktivt

deltagande i seminarier förutsatt att tydliga examinationsmoment ingår. Kurser kan studeras på KTH eller i samverkan med andra svenska eller utländska universitet och högskolor (se avsnitt 6).

Utbildningen på forskarnivå bedrivs under ledning av en huvudhandledare, tillsammans med en eller flera biträdande handledare, i enlighet med en individuell studieplan som godkänts av forskarutbildningsansvarig. Forskarstuderandens individuella studieplan ska anpassas till förkunskaperna samt till forskningsarbetets inriktning och utveckling.

**Individuell studieplan:** Forskarstuderandens utveckling följs genom den individuella studieplanen (ISP) vilken upprättas samtidigt som antagningen sker till forskarstudier. Planen ska innehålla högskolans och forskarstuderandens åtaganden och en tidsplan för utbildningen. Planen beslutas efter samråd mellan forskarstuderande och handledare.

Den individuella studieplanen ska regelbundet följas upp (minst varje år) och efter samråd mellan forskarstuderande och huvudhandledare ändras i den utsträckning som behövs. I den individuella studieplanen ställs prestationskrav både på forskarstuderande och på skolan. Planen ska ges ett så konkret innehåll att den utgör ett verkligt stöd och diskussionsunderlag för den forskarstuderande och handledarna och vara så utformad att den underlättar uppföljningen av studierna.

Utbildningstiden får endast förlängas om det finns särskilda skäl (*t.ex.* ledighet på grund av sjukdom, ledighet för tjänstgöring inom totalförsvaret eller för förtroendeuppdrag inom fackliga organisationer och studentorganisationer eller föräldraledighet).

**Kurser:** Kurser inom doktorsprogrammets tre ämnesområden ligger inom ramen för Skolan för Kemivetenskaps starka och forskningsintensiva verksamhet. Samtliga kurser beskrivs i KOPPs och uppdateras kontinuerligt. Kursutvärderingar görs av kursansvarig för kurser med fler än 10 deltagare och delges FA/PA.

**Utbildningsmiljö:** Det övergripande målet är att Skolan för kemivetenskap erbjuder en riskfri och god forskarutbildningsmiljö utan skadlig inverkan på samhället och miljön där ett gott arbetsklimat och mångfald är en naturlig del i vardagen. Skolan verkar för en jämlik arbetsmiljö där samtliga forskarstuderande, oberoende av kön, social, etnisk eller språklig bakgrund, ges samma möjligheter att utvecklas.

Skolgemensam information förmedlas främst via Kemibladet, ett etablerat elektroniskt informations- och kommunikationsforum, samt via skolans interna hemsida och återkommande arbetsplatsträffar.

Ett skolgemensamt utbildningskansli erbjuder administrativt stöd vid antagning, uppföljning samt inför disputation. Samtliga nyantagna forskarstuderande erbjuds att delta vid ett introduktionsseminarium som hålls 1 gång per termin.

Från och med 2015 hålls en obligatorisk en-dags workshop, "PhD-day" för samtliga forskarstuderande på skolan för Kemivetenskap med syfte att skapa dialoger och nätverk mellan forskarstuderande på olika avdelningar och institutioner, samt öka den generella kunskapen om verksamheten vid skolan. Varje forskarstuderande måste delta minst en gång vid detta tillfälle inom ramen för sina forskarstudier.

Forskarstudenterna har representanter i samtliga styrande grupper, *t.ex.* styrelse och ledningsgrupp på både skol- och institutionsnivå. Forskarutbildningsansvarig deltar dessutom i skolans doktorandråd några gånger per termin.

**Säkerhet:** På skolan för Kemivetenskap har skolchefen det övergripande ansvaret för att det finns en organisation som säkerställer ett systematiskt miljöarbete och de lokala miljöombuden ansvarar för att driva miljöarbetet enligt fastställd funktionsbeskrivning.

Samtliga medarbetare har ett ansvar att arbeta enligt de rutiner som finns i miljöledningssystemet som man är berörd av. Samtliga medarbetare ska känna till KTH's policy för hållbar utveckling och veta var man hittar information om miljöledningssystemet.

Skolan för Kemivetenskap har sedan 2012 infört ett system för att öka säkerheten gällande den omfattande laborativ verksamhet som bedrivs på skolan. Regelverket omfattar i korthet:

- Dokumentation för riskbedömning av verksamhet med hög-risk (*t.ex.* arbete med farliga kemikalier eller farliga förhållanden vid laborativt arbete).
- Dokumentation för riskbedömning av verksamhet med låg risk.
- En röd lista på kemikalier/instrument vars användning innebär extremt hög risk.
- Användning av en röd skylt utanför de laboratorier där arbete pågår med hög-risk-kemikalier.
- Regelbundna seminarier av experter på området.
- Kontinuerlig genomgång av uppsatta säkerhetsrutiner
- Regelbundna säkerhetskontroller, genomförda av avdelningschefer, för att höja säkerhetsmedvetandet.

Samtlig information om säkerhetsföreskrifter är tillgängliga för alla, och lätt att hitta på skolans hemsida, liksom i laboratorierna. Lokala regler gäller för viss verksamhet.

**Avhandlingen/upsatsen:** Forskningsarbetet är en obligatorisk del av forskarutbildningen. Utbildningen syftar i denna del till att den studerande ska utveckla en förmåga att ge självständiga bidrag till forskningen samt också en förmåga till vetenskapligt samarbete, inom och utom det egna ämnet.

Samtliga kurskrav (60 hp, resp. 30 hp) måste vara uppfyllda för att få lägga fram doktors-, resp. licentiatupsatser.

Avhandlingen/upsatsen ska innehålla nya forskningsresultat som den studerande har genererat inom ramen för forskarstudierna, själv eller i samarbete med andra. De vetenskapliga huvudresultaten ska uppfylla gällande kvalitetskrav för publicering i internationellt erkända tidskrifter med referentgranskning. Avhandlingen/upsatsen ska normalt skrivas på engelska. Den bör utformas som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar, men kan i speciella fall presenteras som en monografi. Internationell publicering av uppnådda resultat eftersträvas.

En doktorsavhandling bör innehålla vetenskapliga resultat som svarar mot minst fyra normala artiklar som skulle kunna accepteras för publicering i internationellt erkända tidskrifter med referentgranskning. Två av dessa skall i normalfallet vara publicerade eller

formellt accepterade för publicering. Övriga artiklar kan ingå som manuskript, företrädesvis inskickade för publicering till vetenskaplig tidskrift.

Det egna bidraget i avhandlingens ingående texter, som har flera författare, ska vara betydande och tydligt kunna särskiljas. Den forskarstuderande skall företrädesvis vara försteförfattare på minst två av de ingående artiklarna.

En licentiatuppsats bör innehålla vetenskapliga resultat som svarar mot minst två normala artiklar som skulle kunna accepteras för publicering i internationellt erkända tidskrifter med referentgranskning. Minst en artikel bör normalt vara inskickad för publicering i en internationell referentgranskad vetenskaplig tidskrift. Den forskarstuderande skall företrädesvis vara försteförfattare på minst en av de ingående artiklarna. Det egna bidraget i uppsatsens ingående texter, som har flera författare, ska vara betydande och tydligt kunna särskiljas.

Kvaliteten i forskarstudierna skall granskas löpande under hela studietiden. Detta åligger i första hand utsedda handledare. Dessutom skall inom skolan ske en intern förhandsgranskning av manus och sammanfattning (kappa) innan avhandlingen/uppsatsen trycks. Avhandlingen/uppsatsen framläggs och försvaras vid offentlig disputation *alt.* licentiatseminarium. Checklistor har upprättats på CHEs hemsida för att säkerställa att samtliga moment uppfylls enligt givna tidsramar (<https://intra.che.kth.se/forska-utbilda/fou/checklist-dissertation>, <https://intra.che.kth.se/forska-utbilda/fou/lic-checklist>).

**Infrastruktur:** Samtliga forskarstuderande har tillgång till välutrustade laboratorier och därmed tillhörande instrumentpark omfattande >150 olika analysinstrument. Sedan 2012 finns dessutom Greenhouse Labs, ett inkubationslaboratorium, nära kopplad till Skolan för Kemivetenskaps verksamhet där möjligheter ges för utveckling av idéer till nya företag och rekrytering av studenter och forskare. Företagens verksamhet sträcker sig över hela kemiområdet, allt från tidig läkemedelsutveckling och avancerad diagnostik av nyfödda till regenerering av textil, molekylära solceller och framtagande av nya material med skogen som råvara.

Förutom KTHs centrala bibliotek finns även ämnesspecifika bibliotek vid de olika avdelningarna.

Samtliga forskarstuderande tilldelas en skrivplats med dator och tillgång till normala kontorshjälpmedel. Pentry-utrymmen finns för tillredning av egen mat.

Skolan för Kemivetenskap tillhandahåller nödvändig administrativ service till forskarstuderande gällande löner och personalfrågor.

Skolan för Kemivetenskap har ett väl fungerande doktorandråd, <https://intra.che.kth.se/fou/doktorandradet-1.35208>.

## **8. Nationella och internationella nätverk**

Forskningen vid Skolan för kemivetenskap präglas av en stark både nationellt och internationell samverkan med andra parter. Nationellt är ofta ett flertal andra institutioner/universitet/institut och företag aktivt delaktiga i forskarutbildningsprojekten vilket medför att flertalet av forskarstuderanden genomför delar av sina projekt på andra universitet och därmed får erfarenhet av att arbeta i större projekt. Forskare vid skolan är kopplade till ett flertal nationella forskningscentra och större forskningsprojekt. Exempelvis kan nämnas Wallenberg Wood Science Center (WWSC) vid KTH och Chalmers, EcoBuild (SP Hållbar samhällsbyggnad), FORIC (Mittuniversitetet), CarboMat (KTH), StimMolResSys (KTH, ITN H2020), FiReFoam (KTH, SU, SSF) och BiMaC Innovation (KTH, VINNOVA, Industri). Starka kopplingar finns också till oberoende forskningsinstitut, till exempel SP, Innventia, Institutet för vatten och luftvård, IVL och Swerea där doktoranderna ges möjlighet till utökad exponering till industriella projekt och forskning.

Den internationella samverkan sker både genom att forskningen presenteras av forskarstuderande på internationella vetenskapliga konferenser samt genom deltagande i internationella forskarutbyten. Forskare vid skolan arrangerar regelbundet internationella konferenser både på KTH och i samarbete med utländska universitet. De regioner där störst samverkan sker är för närvarande Europa, Nordamerika, Asien, Australien, Brasilien och Sydafrika där etablerade kontaktnät existerar. Dessa samarbeten innebär även att ett stort antal forskarstuderande bedriver en del av sitt arbete under kortare eller längre perioder vid ett utländskt universitet. Samarbetsprojekten sker ofta inom ramen för större internationella utbyten och samverkansprojekt som exempelvis EU-projekt och bilaterala utbytesprogram. Exempel på nuvarande projekt av denna karaktär är WoWOBAMA (ERA-NET, FORMAS), REFINE (FP7 ITN), EIT KIC Raw Material (EU), Swedish Gasification Centre (SFC) och EIT KIC InnoEnergy (EU). Individuella forskare vid skolan har även ett brett informellt internationellt nätverk genom vilket doktoranderna erbjuds möjlighet till studier vid ett utländskt universitet under perioder av doktorandstudierna, samt postdoktorala studier efter disputationen.

Information av pågående forskningsprojekt finns på respektive institutions hemsida:  
<http://www.kth.se/che/departments>

**Bilaga 1: förteckning över doktorandkurser vid CHE (per Jan. 2017)****Kurser, CHE/Kemivetenskap**

<b>Kursnamn</b>	<b>Hp</b>	<b>Kurskod</b>
Handledningsmetodik för projektarbete	6,0	KA3020
Kemivetenskap och kemiteknik	5,0	KA3010
Forskningsetik	2,0	KA3030

**Kurser, CHE/Kemi**

<b>Kursnamn</b>	<b>Hp</b>	<b>Kurskod</b>
Asymmetrisk syntes	7,5	3B5559
Avancerad organisk syntes	15,0	KD3120
Avancerad praktisk organisk kemi	1,5	3B5552
Avancerad yt- och kolloidkemi	15,0	3B5282
Avancerad tillämpad ytkemi	5,0	KD3360
Colloidal Phenomena in Natural Systems	6,0	KD3031
Dynamiska ytkrafter	6,0	3B5211
Ekologisk kemi	6,0	3B5515
Elektrokemimetoder för korrosionsstudier - teori och praktik	6,0	KD3270
Elektrokemiska reaktioner och mekanismer för energiomvandling och- lagring	9,0	KD3290
Forskningsfronten i enzymdesign	3,0	KD3410
Forskningsfronten i oorganisk kemi	4,5	3B5400
Forskningsfronten inom analytisk kemi	4,5	3B5155
Forskningsfronten inom organisk kemi	4,5	3B5520
Forskningsfronten inom yt- och korrosionsvetenskap	4,0	KD3090
Forskningsseminarier i fysikalisk kemi	3,0	3B5230
Funktionella material och ytor, teori	5,5	KD3240
Fysikaliska metoder i yt- och materialkaraktisering	3,0	KD3390
Fördjupad oorganisk kemi	15,0	3B5475
Gränsytor i vetenskap och teknik	3,0	KD3170
Gränsskiktsprocesser	6,0	KD3060
Instrument och metoder för biomimetiska fiberstudier	4,0	KD3220
Introduktionskurs i kristallografi	7,5	KD3080
Korrosionslära, doktorandkurs	7,5	4H5405
Korrosionsutmaningar - i nuvarande och framtida teknologier	4,5	KD3400
Litteraturstudie i korrosionslära	4,5	KD3030

<b>Kursnamn</b>	<b>Hp</b>	<b>Kurskod</b>
Litteraturstudie i korrosionslära	7,5	KD3150
Molekyler struktur och dynamik av NMR spektroskopi	7,5	3B5436
Molekylspektroskopi och kvantkemi	9,0	3B5201
NMR-mikroskopi av material	6,0	3B5217
NMR-spektroskopi med makromolekylära tillämpningar	6,0	3B5208
Nanomaterial och nanostrukturer: Syntes och karaktärisering	7,5	KD3330
Nanostrukturerade material	6,0	KD3300
Oorganisk materialkemi	7,5	3B5465
Organisk kemi, del I, struktur och dynamik	7,5	3B5558
Organisk masspektrometri	6,0	3B5565
Organisk stereokemi	6,0	3B5546
Organiska och biokemiska analytiska separationer	7,5	3B5162
Organiska och biokemiska analytiska separationer	6,0	3B5163
Preparativa separationsmetoder för organiska kemister	3,0	3B5551
Projektarbete inom yt- och kolloidkemi	5,0	KD3340
Projektuppgift i korrosionslära	4,5	KD3020
Projektuppgift i korrosionslära	7,5	KD3160
Spåranalys och speciering av metaller	2,5	KD3320
Statistisk mekanik	6,0	3B5202
Strålningsinducerad syntes av organiska och oorganiska nanopartiklar	3,0	KD3380
Supramolekylär kemi, fördjupningskurs	6,0	3B5523
Tekniker för adsorptionsstudier	6,0	KD3050
Tensiders association i bulk och vid ytor	3,0	KD3370
Teoretisk ytkemi: ytkrafter	8,0	KD3350
Ytor kolloider och mjuka material	7,5	KD3230

### **Kurser, CHE/Kemiteknik**

---

<b>Kursnamn</b>	<b>Hp</b>	<b>Kurskod</b>
Automotiva bränslecellssystem	7,5	3C5625
Avancerad teknisk termodynamik	9,0	3C5403
CFD inom byggnader	5,0	KE3120
CO2 Capture and Storage	7,5	KE3040
Elektrokinetik	9,0	3C5801
Elektrokinetik, licentiandkurs	6,0	3C5802
Energieffektiv reduktion av emissioner från tunga fordon	7,5	KE3050
Exergianalys med tillämpningar	7,5	3C5408
Fronter och strategier i miljövårdsforskningen	7,5	4J5406
Fronter och strategier i miljövårdsforskningen, kurs 4	7,5	4J5409
Förgasning av bibränsle i fluidiserad bädd	7,5	KE3030
Industriell katalys	15,0	KE3020
Industriella katalytiska processer	10,0	KE3130
Karakterisering av fasta material	2,0	KE3100
Katalysatordeaktivering	5,0	KE3070
Kemisk reaktionsteknik	9,0	3C5621
Kemiteknisk processutveckling	3,0	KE3110
Miljökatalys	6,0	3C5619
Miljökonsekvensstudier och miljövårdsteknik	4,5	4J5403
Teknisk elektrokemi	7,5	KE3010
Teknisk strömningslära	9,0	3C5701

---



### **Kurser, CHE/Fiber- och polymerteknologi**

---

<b>Kursnamn</b>	<b>Hp</b>	<b>Kurskod</b>
Biobaserade material och deras framtida trender	1,5	KF3390
Biomaterial och vävnadsteknik	7,5	KF3250
Bioplast och relaterade material	7,5	KF3180
Cellulosapolymerer - Karakterisering och tillämpningar	3,0	KF3200
De cellulosatekniska processernas kemi	9,0	KF3010
Dendritiska polymerer	4,5	3E5044
Ekonomiska drivkrafter vid massa- och papperstillverkning	4,5	KF3060
Enhetsprocesser för kemisk massa	9,0	3D5208
Fiberteknologi, läskurs	6,0	3D5302
Fiberteknologi, mindre läskurs	3,0	3D5305
Forskningsfronten inom papperskemi	4,5	KF3080
Fördjupningskurs massa- och pappersprocesser	7,5	KF3330
Förnyelsebara polymerer och gröna material	3,0	KF3340
Handledning och lärande inom projektkurser	3,0	KF3400
Introduktionskurs i reologi	3,0	KF3270
Karakteriseringsmetoder för Fiber- och polymervetenskap	7,5	KF3260
Kemisk modifiering av biofibrer	4,5	3D5304
Kemisk struktur och analys av naturliga och kemiskt modifierade polysackarider	5,0	KF3320
Kromatografi och masspektrometri för polymeranalys	3,0	KF3230
Massateknologi, läskurs	9,0	3D5212
Mikrobiologi inom polymervetenskap	7,5	3E5037
Mikroskopi av Polymerer	6,0	KF3360
Mikroskopi för polymer material	7,5	KF3220
Organisk ytbehandlingskemi	6,0	3E5051
Papper - Vatten interaktion	4,5	3D5111
Polymer från förnyelsebar råvara	3,0	KF3380
Polymer- och fibervetenskap	4,5	KF3280
Polymerer och masspektrometri	4,5	3E5048
Polymerer och masspektrometri II	1,5	3E5049
Polymerers bearbetning	7,5	KF3190
Polymerfysik med polyelektrolyter I	6,0	3E5054
Polymerfysik med polyelektrolyter II	9,0	3E5055
Polymerkemi	6,0	KF3090
Polymerkemi II	6,0	3E5034

<b>Kursnamn</b>	<b>Hp</b>	<b>Kurskod</b>
Polymermekanik	6,0	3E5003
Produktorienterad vedförsörjning och fiberprocessning	4,5	KF3290
Senaste framstegen inom nanokompositmaterial	3,0	KF3300
Termoanalys av Polymerer	4,0	KF3370
Synkrotron karaktäriseringsmetoder för Fiber och Polymerteknologi - Prakt	3,0	KF3430
Synkrotron karaktäriseringsmetoder för Fiber och Polymerteknologi - Teori	2,0	KF3420
Transportegenskaper hos polymerer	6,0	3E5052
Trends in Polymer Science for Applications in Thin Films	4,5	KF3170
Trädets kemi	10,0	KF3240
Utformning och publicering av vetenskapliga artiklar	3,0	3E5045

**Bilaga 2: förteckning över huvudhandledare med docentkompetens innehållande namn och ämnesområden (per Sept. 2016)**

**Fiber- och polymerteknologi**

Berglund, Lars	Prof
Ek, Monica	Prof
Gedde, Ulf	Prof
Hakkarainen, Minna	Prof
Hedenqvist, Mikael	Prof
Henriksson, Gunnar	Prof
Herder, Peter	Adj. Prof
Hillborg, Henrik	Adj. Prof
Hult, Anders	Prof
Johansson, Mats	Prof
Karlsson, Sigbritt	Prof
Malmström Jonsson, Eva	Prof
Mischnick, Petra	Affil. Prof
Wågberg, Lars	Prof
Carlmark Malkoch, Anna	UnivL
Edlund, Ulrica	Prof
Finne Wistrand, Anna	UnivL
Lawoko, Martin	UnivL
Li, Jiebing	Docent
Malkoch, Michael	UnivL
Odelius, Karin	UnivL, Docent
Olsson, Richard	UnivL

**Kemi**

Brinck, Tore	Prof
Claesson, Per	Prof
Emmer, Åsa	Prof
Feiler, Adam	Adj. Prof
Furó, István	Prof
Jonsson, Mats	Prof
Kloo, Lars	Prof
Lundberg, Mats	Adj. Prof
Lyne, Bruce	Affil. Prof
Moberg, Christina	Prof
Odnevall Wallinder, Inger	Prof
Pan, Jinshan	Prof
Pettersson, Rachel	Adj. Prof
Ramström, Olof	Prof
Rutland, Mark	Prof
Sun, Licheng	Prof
Svensson, Per	Adj. Prof.
Swerin, Agne	Adj. Prof
Yan, Mingdi	Prof
Blomberg, Eva	UnivL
Dedinaite, Andra	Docent
Dvinskikh, Sergey	UnivL
Dinér, Peter	UnivL

Raimondas Mozuraitis	Docent
Szabó, Zoltán	UnivL
Syrén Per-Olof	UnivL

**Kemiteknik**

Alvfors, Per	Prof
Berg, Magnus	Adj. Prof
Engvall, Klas	Prof
Lindbergh, Göran	Prof
Pettersson, Lars J	Prof
Rasmuson, Åke	Prof
Yan, Jinyue	Prof

Boutonnet, Magali	UnivL
Cornell, Ann	UnivL
Grönkvist, Stefan	Docent
Kiros, Yohannes	Docent
Lagergren, Carina	UnivL
Martinez, Joaquin	UnivL
Wreland Lindström, Rakel	UnivL

### **Bilaga 3. Ämnesstudieplan för forskarutbildning i ämnet Kemi (Chemistry) inom skolan för Kemivetenskap, KTH**

Gemensamma föreskrifter och riktlinjer för utbildning på forskarnivå finns vid KTH. Denna studieplan för utbildning på forskarnivå i ämnet Kemi kompletterar gemensamma föreskrifter och riktlinjer med följande ämnesspecifika anvisningar.

#### **1. Ämnesbeskrivning**

Det övergripande syftet och målen för doktorsprogrammet i Kemivetenskap och forskarutbildningsområdet i Kemi överensstämmer med CHE-skolans vision samt är i linje med Högskoleförordningens mål (se nedan) för forskarutbildning där syftet är att förse samhället med kvalificerade självständiga forskare som bidrar till en hållbar samhällsutveckling. Detta sker genom att de forskarstuderande ges goda kunskaper inom ämnesområdet Kemivetenskap och dess specifika ämnesinriktningar och där de erhåller en förmåga att självständigt bedriva (initiera, planera och leda) forsknings-, utvecklings-, undervisnings- och utredningsarbete inom skilda områden av hög samhällsrelevans.

Institutionen för Kemi består av tre avdelningar; *Organisk kemi, Tillämpad fysikalisk kemi* samt *Yt- och korrosionsvetenskap*. De täcker tillsammans de traditionella kemidisciplinerna samt nyare forskningsområden. Forskningen är huvudsakligen inriktad mot *syntes och karakterisering av funktionella molekyler, material och ytor* med stöd av *metod- och teknikutveckling*. Den har en stark koppling till grundutbildning och forskarutbildning, och verksamheten strävar efter god balans mellan grundläggande och tillämpad forskning. Den senare är i hög grad tvärvetenskaplig och inriktad mot tillämpningar inom hälsa, energi och miljö.

*Forskarutbildningen inom ämnet Kemi* vid KTH är naturvetenskaplig i sin grund med en tydlig teknikvetenskaplig anknytning. Detta innebär att verksamheten formellt är uppdelad på de klassiska undervisningsämnena, men särskild vikt fästes vid interdisciplinära forskningsarbeten.

#### **2. Huvudsakligt innehåll i utbildningen inom ämnet**

Forskarutbildningen i ämnet Kemi omfattar inga underliggande inriktningar och kan antingen resultera i en licentiatexamen (minst 120 hp, motsvarande två års studier) eller doktorsexamen (240 hp, motsvarande fyra års heltidsstudier). Utbildningen består av två delar: kurser (60 hp- doktor resp. 30 hp-licentiat) och avhandling/ uppsats.

Avhandling/ uppsats omfattar framtagandet och analys av egna teoretiska och/eller experimentella forskningsresultat i det specifika forskningsområdet vilka leder till vetenskapliga forskningspublikationer samt i en avhandling/ uppsats som kan försvaras vid en disputation eller ett licentiatseminarium.

Utbildningen på forskarnivå bedrivs under ledning av en huvudhandledare, tillsammans med en eller flera biträdande handledare, i enlighet med en individuell studieplan som godkänts av forskarutbildningsansvarig. Forskarstuderandens individuella studieplan ska

anpassas till förkunskaperna samt till forskningsarbetets inriktning och utveckling. Forskarstuderandens utveckling följs genom den individuella studieplanen (ISP) vilken upprättas samtidigt som antagningen sker till forskarstudier och som uppdateras minst en gång per år (eller oftare vid behov). Planerade kurser måste finnas godkända i ISPn före kursstart. Planen, vilken upprättas av huvudhandledare och formuleras tillsammans med den forskarstuderande, ska innehålla en detaljerad forsknings- och utbildningsplan, handledarnas och forskarstuderandens åtaganden och mål, uppföljning, tidsplan, samt hur lärandemålen skall/har uppnås/uppnåtts inom ramen för forskarutbildningen. Planen granskas av programansvarig och beslutas av forskarutbildningsansvarig.

Den forskarstuderande ska själv presentera sina resultat vid forskningsseminarier, gärna ett flertal gånger, under studietiden. Den forskarstuderande bör också delta i nationella och internationella konferenser inom kunskapsområdet.

I utbildningen ingår aktivt deltagande i forskningsseminarier som anordnas på skolan för Kemivetenskap och/eller institutionen.

Den forskarstuderande ska minst en gång under sina forskarstudier delta vid den årliga doktoranddagen "PhD-day", en intern konferens för skolans samtliga forskarstuderande och som anordnas av doktorandrådet/CHE-skolan.

Utbildningen bedrivs i enlighet med KTHs regler för forskarutbildning (se doktorsprogram).

### **3. Mål för utbildningen**

Det övergripande syftet och målet med utbildningen är att förse samhället med kvalificerade självständiga forskare som bidrar till en hållbar samhällsutveckling. Detta sker genom att de forskarstuderande ges goda kunskaper inom forskningsområdet Kemivetenskap och dess specifika ämnesinriktningar och där de erhåller en förmåga att självständigt bedriva (initiera, planera och leda) forsknings-, utvecklings-, undervisnings- och utredningsarbete inom skilda områden av hög samhällsrelevans.

Vid examen skall uppsatta forsknings- och utbildningsmål (i enlighet med högskoleförordningen) vara uppfyllda. Samtliga mål, vilka skall vara konkreta och uppföljningsbara, skall individ- och ämnesanpassas. Handledare och forskarstuderande skall kontinuerligt diskutera, följa upp och dokumentera progressionen i den individuella studieplanen (ISP), och vid behov revidera planen. Vid behov kan lämpliga åtgärder, t.ex. specifika kurser, föreslås för att möjliggöra måluppfyllelse.

Efter fullgjord utbildning (oavsett doktors- eller licentiatexamen) skall den forskarstuderande i ämnet Kemi förutom att ha uppnått uppsatta forskningsmål och kurspoäng även uppfyllt följande utbildningsmål:

### **Kunskap och förståelse genom att kunna:**

- visa brett kunnande inom och en systematisk förståelse av forskningsområdet i Kemi samt djup och aktuell specialistkunskap inom det specifika forskningsområdet relevant för avhandlingens/ uppsatsens innehåll,  
*(uppnås t.ex. genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränas i att planera och utföra egen forskning, i att inhämta kunskap från vetenskaplig litteratur relevant för området, i att aktivt delta och redovisa egna forskningsresultat vid nationella och/eller internationella seminarier, konferenser eller dylikt, samt delta i kurser relevanta för forskningsområdet (t.ex. doktorandkurser relevanta för Kemi – se bilaga 1, även listade på CHEs websida gällande forskarutbildning <https://www.kth.se/utbildning/forskarutbildning/kurser/org/KD>);*
- visa förtrogenhet med vetenskaplig metodik i allmänhet och i synnerhet med de metoder som är specifika för det specifika forskningsområdet i Kemi,  
*(uppnås t.ex. genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränas i att kunna identifiera och motivera relevanta frågeställningar och val av lämpliga metoder, i att inhämta kunskap samt ingående och kritisk granska vetenskapliga artiklar inom det specifika forskningsområdet, samt i att praktiskt använda olika metoder och metodiker, samt att följa kurser i t.ex. vetenskaps- och forskningsmetodik – rekommenderade inom ramen för doktorsprogrammet i Kemivetenskap)*

### **Färdighet och förmåga genom att kunna:**

- visa förmåga till vetenskaplig analys och syntes samt till självständig kritisk granskning och bedömning av nya och komplexa företeelser, frågeställningar och situationer,  
*(uppnås t.ex. genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränas i att kontinuerligt analysera, diskutera och sammanställa forskningsresultat, utföra tvärvetenskapliga aktiviteter, ta fram nya forskningsprojekt samt i att bygga nya idéer och experiment utifrån egna resultat samt att sammanställa/jämföra resultat i vetenskapliga publikationer).*
- visa förmåga att kritiskt, självständigt, kreativt och med vetenskaplig noggrannhet identifiera och formulera frågeställningar, samt planera och med adekvata metoder utföra forskning och andra uppgifter inom givna tidsramar,  
*(uppnås t.ex. genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränas i att självständigt kunna planera/utföra relevanta och robusta experiment med tydliga målsättningar, i att ta fram nya forskningsprojekt samt bygga nya idéer och experiment utifrån egna resultat samt i att sammanställa/jämföra resultat i vetenskapliga publikationer).*
- med en avhandling/ uppsats visa sin förmåga att genom eget forskningsarbete bidra till kunskapsutvecklingen inom det specifika forskningsområdet,  
*(uppnås med att den forskarstuderande har planerat, utfört experimentella studier eller motsvarande, t. ex. modellering, simulering eller scenariobyggen, analyserat resultat och publicerat forskningsresultat i manus och i artiklar publicerade i expert-granskade vetenskapliga internationella tidskrifter och som i en färdig avhandling/ uppsats sammanfattats i relation till rådande kunskap inom forskningsområdet)*

- visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt med auktoritet inom ämnesområdet presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och samhället i övrigt, *(uppnås t.ex. genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränas i att successivt ta ansvar för att skriva vetenskapliga artiklar, i att muntligt eller med posters presentera forskningsresultat för en bredare publik, i att relatera egna forskningsresultat till det rådande kunskapsläget inom forskningsområdet och den bransch i vilken resultaten kan implementeras, delta i kurser där presentation i grupp är obligatoriska moment)*
- visa förmåga att identifiera behov av ytterligare kunskap inom forskningsområdet för Kemi samt konkretisera kunskapsluckor, *(uppnås t.ex. genom att den forskarstuderande tränas i att kontinuerligt följa vad som händer och publiceras på en nationell och internationell arena inom det forskningsområde som är relevant för avhandlingens/ uppsatsens innehåll)*
- visa förutsättningar för att såväl inom forskning och utbildning som i andra professionella sammanhang bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande, *(uppnås t.ex. genom att den forskarstuderande tränas i att aktivt delta i undervisning (t.ex. som övningsassistent inom ramen för institutionstjänstgöring) och i handledning av t.ex. examensarbetare, i att presentera forskningsresultat på ett populärvetenskapligt sätt (t.ex. i branschtidningar, industri-möten, work-shops)*

#### **Värderingsförmåga och förhållningssätt genom att kunna:**

- visa intellektuell självständighet och vetenskaplig redlighet, samt förmåga att arbeta forskningsetiskt, samt visa fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används. *(uppnås genom att följa en kurs i forskningsetik (obligatoriskt inom doktorsprogrammet för Kemivetenskap), samt t.ex. genom att den forskarstuderande tränas i att självständigt formulera och kritisk granska egen och andras forskning, i att utföra forskningsuppgifter på ett redligt och forskningsetiskt sätt, i att kunna reflektera över både väntade och oväntade resultat och handla därefter, samt i att adressera möjligheter och begränsningar)*
- använda sin specifika kompetens för att verka för ett hållbart samhälle och dess utveckling (HU) *(uppnås t.ex. genom att den forskarstuderande tränas i att göra miljömässiga och etiska bedömningar inom ramen för forskarstudierna, kritiskt värdera och reflektera att forskningen utförs så att en eventuell miljöpåverkan minimeras, t.ex. från kemikalier, vara delaktig och uppdaterad i CHE skolans och KTHs miljöarbete, samt läsa litteratur och kurser i ämnet relevant för det specifika forskningsområdet).*

#### **4. Krav på särskild behörighet**

Målgruppen för programmet är främst studenter med examen från Skolan för Kemivetenskaps masterprogram *Kemiteknik för energi och miljö, Makromolekylära material* respektive *Molekylär vetenskap och teknik*, men även studenter med motsvarande utbildning



från annat universitet med examen som civilingenjör, master, magister eller motsvarande i *t.ex.* Kemi, Kemiteknik, Materialfysik eller Materialvetenskap, eller annan för forskningsprojektet relevant bakgrund.

Rekrytering, behörighetsprövning och antagning till forskarstudier sker i enlighet med KTHs regelverk. Om dessa instruktioner ändras gäller detta även för doktorsprogrammet. Doktorandanställningar utannonseras enligt KTHs riktlinjer.

Utbildning på grundnivå och avancerad nivå krävs för att studier på forskarnivå skall kunna bedrivas. Goda kunskaper krävs i engelska för att den studerande skall kunna tillgodogöra sig obligatorisk engelskspråkig litteratur, kommunicera forskningsresultat samt avfatta och försvara avhandlingen/ uppsatsen på engelska.

Urval av behöriga sökande sker genom intervjuer, arbetsprov (i vissa fall) samt kontakter med referenser.

Samma särskilda behörighetskrav gäller både forskarstudier till licentiat- och doktorsexamen.

## **5. Kursdelens omfattning och innehåll (gäller både doktors- och licentiatexamen)**

Doktorsexamen omfattar 240 hp varav forskningsdelen utgör 180 hp och kursdelen 60 hp. I enlighet med KTHs lokala examensordning skall minst 45 hp vara på forskarnivå och högst 10 poäng på grundnivå.

För licentiatexamen gäller minst 120 hp uppdelat på 90 hp resp. 30 hp.

Doktorsprogrammet i Kemivetenskap, oberoende av ämnesinriktning, omfattar endast en obligatorisk kurs: *Forskaretik* motsvarande minst 2.0 hp (*t.ex.* KA3030 – Forskaretik som ges vid CHE-skolan, eller motsvarande kurs i ämnet).

Samtliga kurskrav måste vara uppfyllda för att få lägga fram en doktorsavhandling, resp. licentiatuppsats. För eventuella undantag (*t.ex.* moment i påbörjad kurs som ej är inrapporterat) krävs en ansökan med motivering till forskarutbildningsansvarig.

Överenskommelse mellan forskarstuderande och handledare gällande de kurser som skall ingå i forskarstudierna samt eventuellt tillgodoräknande regleras i den individuella studieplanen och görs före kursstart av respektive kurs.

Forskarstuderande uppmanas att presentera sina forskningsresultat i "pitch-format", dvs ge en mycket kort muntlig presentation. En sådan presentation för en större publik, *t.ex.* vid industribesök, PhD-day, konferenser etc. kan i samråd med handledare tillgodoräknas som max 1 hp. Forskarutbildningsansvarig godkänner kursen utifrån underlag från huvudhandledaren.

I kurser på forskarnivå ska det ingå ett skriftligt eller muntligt kunskapsprov. Utformningen av examinationen ska i varje enskilt fall vara sådan att examinator kan övertyga sig om att den studerande inhämtat hela kursinnehållet. Kursmoment kan bestå av föreläsningar, litteraturstudier och problemlösning samt aktivt deltagande i seminarier förutsatt att tydliga examinationsmoment ingår. Kurser kan

studeras på KTH eller i samverkan med andra svenska eller utländska universitet och högskolor.

För forskarstuderande med undervisning på grundläggande och avancerad nivå ska en kurs i högskolepedagogik, *t.ex.* LH200V Grundläggande kommunikation och undervisningslära, 3 hp, eller motsvarande kurs följas. Denna kurs ska vara slutförd innan undervisningen påbörjas.

Skolan rekommenderar att forskarstudenterna, förutom att läsa kurser i det specifika forskningämnet, även breddar sin kompetens genom att läsa kurser i *t.ex.* forskningsmetodik, vetenskapsfilosofi, projektledning, ledarskap, kommunikation, forskningsfinansiering, kommersialisering av forskningsresultat *etc.* Ett flertal kurser erbjuds på KTH. Val av kurser sker i överenskommelse med huvudhandledaren. Det maximala antalet kurspoäng på grundnivå får ej överskridas.

Skolan för Kemivetenskap erbjuder gemensamma forskarutbildningskurser (Bilaga 1). Kurser lämpliga för utbildning på forskarnivå kan *t.ex.* väljas ur listan på skolans för Kemivetenskap websida, <http://www.kth.se/che/internt/doktorandsida/doktorandkurser>.

Kurser kan med fördel också väljas ur utbudet vid andra nationella/internationella lärosäten, *t.ex.* Stockholms Universitet, DTU, Aalto University och Karolinska Institutet.

För kurser som arrangeras av andra organisationer än universitet och högskolor, *t.ex.* on-line kurser, måste kvaliteten och utbildningsnivån granskas av huvudhandledaren och godkännas av forskarutbildningsansvarig innan dessa kan inkluderas i kursdelen. Om tydliga examinationsmoment saknas ansvarar huvudhandledaren för att examination genomförs och kvaliteten säkerställs.

Avhandlingen/ uppsatsen ska framläggas och försvaras i enlighet med KTHs allmänna föreskrifter. Kurser och forskningsarbete som ingår i licentiatexamen får också tillgodoräknas i en doktorsexamen.

Kurser från andra kunskapsfält kan inkluderas beroende på forskningsarbetets inriktning. För utbildning på grundnivå och avancerad nivå upp till 240 hp får inget tillgodoräknande ske. Kurser från grund- och avancerad nivå får endast tillgodogöras om de behandlar för forskarutbildningen relevanta kunskapsfält *samtidigt som de inte utgör förkunskapskrav för antagning till forskarutbildningsämnet. Tillgodoräknande kan ej göras av kurser som krävs för särskild behörighet för antagning till utbildning på forskarnivå.* Eventuellt tillgodoräknande av tidigare kurser skall överenskommas vid antagningen i samband med upprättandet av individuell studieplan.

Ytterligare kursmoment som huvudhandledare och forskarstuderande gemensamt bedömer viktiga för forskningsarbetet får också medräknas i kursdelen av licentiat- respektive doktorsexamen. Sådan poänggivande verksamhet kan vara enskilda litteraturkurser med tydliga examinationsmoment. För att sådan verksamhet ska få tillgodoräknas fordras dock en överenskommelse i förväg mellan handledare och forskarstuderande och att poängen fastställts i den individuella studieplanen.

Kurser inom ämnesområdet för Kemi ligger inom ramen för Skolan för Kemivetenskaps starka och forskningsintensiva verksamhet. Samtliga doktorandkurser beskrivs i KOPPs och

uppdateras kontinuerligt.

## 6. Omfattning av avhandling för doktorsexamen och uppsats för licentiatexamen

Avhandlingsarbetet är en obligatorisk del av forskarutbildningen. Utbildningen i denna del syftar till att den studerande ska utveckla en förmåga att ge självständiga bidrag till forskningen samt också en förmåga till vetenskapligt samarbete, inom och utom det egna ämnet.

Samtliga kurskrav (60 hp, resp. 30 hp) måste vara uppfyllda för att få lägga fram doktorsavhandling *resp.* licentiatuppsats.

Avhandlingen/uppsatsen ska innehålla nya forskningsresultat som den forskarstuderande har genererat inom ramen för forskarstudierna, själv eller i samarbete med andra. De vetenskapliga huvudresultaten ska uppfylla gällande kvalitetskrav för publicering i internationellt erkända tidskrifter med referentgranskning.

Avhandlingen/uppsatsen ska normalt skrivas på engelska. Den bör utformas som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar, men kan i speciella fall presenteras som en monografi. Internationell publicering av uppnådda resultat eftersträvas.

En doktorsavhandling bör innehålla vetenskapliga resultat som svarar mot minst fyra normala artiklar som skulle kunna accepteras för publicering i internationellt erkända tidskrifter med referentgranskning ("peer-review"). Två av dessa skall i normalfallet vara publicerade eller formellt accepterade ("in press") för publicering. Övriga artiklar kan ingå som manuskript, företrädesvis inskickade för publicering till vetenskaplig tidskrift.

Det egna bidraget i avhandlingens ingående texter, som har flera författare, ska vara omfattande och tydligt kunna särskiljas. Den forskarstuderande skall företrädesvis vara försteförfattare på minst två av de ingående artiklarna.

En licentiatuppsats bör innehålla vetenskapliga resultat som svarar mot minst två normala artiklar som skulle kunna accepteras för publicering i internationellt erkända tidskrifter med referentgranskning ("peer-review"). Minst en artikel bör normalt vara publicerad eller formellt accepterad ("in press") alternativt inskickad för publicering i en internationell referentgranskad vetenskaplig tidskrift. Den forskarstuderande skall företrädesvis vara försteförfattare på minst en av de ingående artiklarna. Det egna bidraget i avhandlingens ingående texter, som har flera författare, ska vara betydande och tydligt kunna särskiljas.

Kvaliteten i forskarstudierna skall granskas löpande under hela studietiden. Detta åligger i första hand utsedda handledare. Dessutom skall inom skolan ske en intern förhandsgranskning av manus och sammanfattning (kappa) innan avhandlingen resp. uppsatsen trycks. Avhandlingen/uppsatsen skall också skickas till forskningsutbildningsansvarig innan tryck för att säkerställa att samtliga formella krav uppfyllts. Avhandlingen/uppsatsen framläggs och försvaras vid offentlig disputation *alt.* licentiatseminarium. Processerna regleras via checklistor som finns publicerad på CHES hemsida (<https://intra.che.kth.se/forska-utbilda/fou/checklist-dissertation>; <https://intra.che.kth.se/forska-utbilda/fou/lic-checklist>) (Appendix 6,7).

Avhandlingen/upsatsen ska framläggas och försvaras i enlighet med KTHs allmänna föreskrifter. Kurser och forskningsarbete som ingår i licentiatexamen får också tillgodoräknas i en doktorsexamen.

## **7. Språkkrav**

Goda kunskaper krävs i engelska för att den forskarstuderande skall kunna tillgodogöra sig obligatorisk engelskspråkig litteratur, kommunicera forskningsresultat samt avfatta och försvara avhandlingen/upsatsen på engelska.

---

#### **Bilaga 4. Ämnesstudieplan för forskarutbildning i ämnet Kemiteknik (Chemical Engineering) inom skolan för Kemivetenskap, KTH**

Gemensamma föreskrifter och riktlinjer för utbildning på forskarnivå finns vid KTH. Denna studieplan för utbildning på forskarnivå i ämnet kemiteknik kompletterar gemensamma föreskrifter och riktlinjer med följande ämnesspecifika anvisningar.

##### **1. Ämnesbeskrivning samt mål för utbildningen**

Det övergripande syftet och målen för doktorsprogrammet i Kemivetenskap överensstämmer med skolans vision samt är i linje med Högskoleförordningens mål (se nedan) för forskarutbildning där syftet är att förse samhället med kvalificerade självständiga forskare som bidrar till en hållbar samhällsutveckling. Detta sker genom att de forskarstuderande ges goda kunskaper inom ämnesområdet Kemivetenskap och dess specifika ämnesinriktningar och där de erhåller en förmåga att självständigt bedriva (initiera, planera och leda) forsknings-, utvecklings-, undervisnings- och utredningsarbete inom skilda områden av hög samhällsrelevans.

Kemiteknikinstitutionen består av fem avdelningar; *Energiprocesser, Kemisk Apparatteknik, Kemisk Teknologi, Tillämpad Elektrokemi och Teknisk Strömningslära*. Forskningen på Kemiteknik kombinerar fundamental kunskap med ingenjörswerktyg för att utveckla nya produkter och processer.

Experimentella aktiviteter kombineras med avancerad modellering, ett förhållandesätt som är mycket användbart vid analys av komplexa processer och system vilket möjliggör studier av såväl naturliga som konstgjorda system. Forskningen fokuserar på några större områden: *läkemedelsframställning, funktionella ytor, miljöteknik och energiomvandlingar*.

*Forskarutbildningen inom ämnet Kemiteknik* kombinerar grundläggande kunskaper i kemi, fysik och matematik med grundläggande och tillämpade ingenjörämnen i syfte att ge den forskarstuderande en omfattande teknisk och vetenskaplig kompetens inom ämnen av industriell och samhällsrelevans.

##### **2. Huvudsakligt innehåll i utbildningen inom ämnet**

Forskarutbildningen i ämnet Kemiteknik omfattar inga underliggande inriktningar och kan antingen resultera i en licentiatexamen (minst 120 hp, motsvarande två års studier) eller doktorsexamen (240 hp, motsvarande fyra års heltidsstudier). Utbildningen består av två delar: kurser (60 hp- doktor resp. 30 hp-licentiat) och avhandling/upsats.

Avhandlings- resp. uppsatsdelen omfattar framtagandet och analyser av egna teoretiska och/eller experimentella forskningsresultat i det specifika forskningsområdet vilka leder till vetenskapliga forskningspublikationer samt i en avhandling/upsats som kan försvaras vid en disputation eller ett licentiatseminarium.

Utbildningen på forskarnivå bedrivs under ledning av en huvudhandledare, tillsammans med en eller flera biträdande handledare, i enlighet med en individuell studieplan som godkänts av forskarutbildningsansvarig. Forskarstuderandens individuella studieplan ska anpassas till förkunskaperna samt till forskningsarbetets inriktning och utveckling.

Forskarstuderandens utveckling följs genom den individuella studieplanen (ISP) vilken upprättas samtidigt som antagningen sker till forskarstudier och som uppdateras minst en gång per år (eller oftare vid behov). Planerade kurser måste finnas godkända i ISPN före kursstart. Planen, vilken upprättas av huvudhandledare och formuleras tillsammans med den forskarstuderande, ska innehålla en detaljerad forsknings- och utbildningsplan, handledarnas och forskarstuderandens åtaganden och mål, uppföljning, tidsplan, samt hur lärandemålen skall/har uppnås/uppnåtts inom ramen för forskarutbildningen. Planen granskas av programansvarig och beslutas av forskarutbildningsansvarig.

Den forskarstuderande ska själv presentera sina resultat vid forskningsseminarier, gärna ett flertal gånger, under studietiden. Den forskarstuderande bör också delta i nationella och internationella konferenser inom kunskapsområdet.

I utbildningen ingår aktivt deltagande i forskningsseminarier som anordnas på skolan för Kemivetenskap och/eller institutionen.

Den forskarstuderande ska minst en gång under sina forskarstudier delta vid den årliga doktoranddagen "PhD-day", en intern konferens för skolans samtliga forskarstuderande och som anordnas av doktorandrådet/CHE-skolan.

Utbildningen bedrivs i enlighet med KTHs regler för forskarutbildning (se doktorsprogram).

### **3. Mål för utbildningen**

Det övergripande syftet och målet med utbildningen är att förse samhället med kvalificerade självständiga forskare som bidrar till en hållbar samhällsutveckling. Detta sker genom att de forskarstuderande ges goda kunskaper inom forskningsområdet Kemivetenskap och dess specifika ämnesinriktningar och där de erhåller en förmåga att självständigt bedriva (initiera, planera och leda) forsknings-, utvecklings-, undervisnings- och utredningsarbete inom skilda områden av hög samhällsrelevans.

Vid examen skall uppsatta forsknings- och utbildningsmål (i enlighet med högskoleförordningen) vara uppfyllda. Samtliga mål, vilka skall vara konkreta och uppföljningsbara, skall individ- och ämnesanpassas. Handledare och forskarstuderande skall kontinuerligt diskutera, följa upp och dokumentera progressionen i den individuella studieplanen (ISP), och vid behov revidera planen. Vid behov kan lämpliga åtgärder, t.ex. specifika kurser, föreslås för att möjliggöra måluppfyllelse.

Efter fullgjord utbildning (oavsett doktors- eller licentiatexamen) skall den forskarstuderande i ämnet Kemiteknik förutom att ha uppnått uppsatta forskningsmål och kurspoäng även uppfyllt följande utbildningsmål:

### **Kunskap och förståelse genom att kunna:**

- visa brett kunnande inom och en systematisk förståelse av forskningsområdet i Kemiteknik samt djup och aktuell specialistkunskap inom det specifika forskningsområdet relevant för avhandlingens/ uppsatsens innehåll, *(uppnås t.ex. genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränas i att planera och utföra egen forskning, i att inhämta kunskap från vetenskaplig litteratur relevant för området, i att aktivt delta och redovisa egna forskningsresultat vid nationella och/eller internationella seminarier, konferenser eller dylikt, samt delta i kurser relevanta för forskningsområdet (t.ex. doktorandkurser relevanta för Kemiteknik – se bilaga 1, även listade på CHEs websida gällande forskarutbildning <https://www.kth.se/utbildning/forskarutbildning/kurser/org/KE>);*
- visa förtrogenhet med vetenskaplig metodik i allmänhet och i synnerhet med de metoder som är specifika för det specifika forskningsområdet i Kemiteknik, *(uppnås t.ex. genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränas i att kunna identifiera och motivera relevanta frågeställningar och val av lämpliga metoder, i att inhämta kunskap samt ingående och kritisk granska vetenskapliga artiklar inom det specifika forskningsområdet, samt i att praktiskt använda olika metoder och metodiker, samt att följa kurser i t.ex. vetenskaps- och forskningsmetodik – rekommenderade inom ramen för doktorsprogrammet i Kemivetenskap)*

### **Färdighet och förmåga genom att kunna:**

- visa förmåga till vetenskaplig analys och syntes samt till självständig kritisk granskning och bedömning av nya och komplexa företeelser, frågeställningar och situationer, *(uppnås t.ex. genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränas i att kontinuerligt analysera, diskutera och sammanställa forskningsresultat, utföra tvärvetenskapliga aktiviteter, ta fram nya forskningsprojekt samt i att bygga nya idéer och experiment utifrån egna resultat samt att sammanställa/jämföra resultat i vetenskapliga publikationer).*
- visa förmåga att kritiskt, självständigt, kreativt och med vetenskaplig noggrannhet identifiera och formulera frågeställningar, samt planera och med adekvata metoder utföra forskning och andra uppgifter inom givna tidsramar, *(uppnås t.ex. genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränas i att självständigt kunna planera/utföra relevanta och robusta experiment med tydliga målsättningar, i att ta fram nya forskningsprojekt samt bygga nya idéer och experiment utifrån egna resultat samt i att sammanställa/jämföra resultat i vetenskapliga publikationer).*
- med en avhandling/ uppsats visa sin förmåga att genom eget forskningsarbete bidra till kunskapsutvecklingen inom det specifika forskningsområdet, *(uppnås med att den forskarstuderande har planerat, utfört experimentella studier eller motsvarande, t. ex. modellering, simulering eller scenariobyggen, analyserat resultat och publicerat forskningsresultat i manus och i artiklar publicerade i expert-granskade vetenskapliga internationella tidskrifter och som i en färdig avhandling/ uppsats sammanfattats i relation till rådande kunskap inom forskningsområdet)*

- visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt med auktoritet inom ämnesområdet presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och samhället i övrigt, *(uppnås t.ex. genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränas i att successivt ta ansvar för att skriva vetenskapliga artiklar, i att muntligt eller med posters presentera forskningsresultat för en bredare publik, i att relatera egna forskningsresultat till det rådande kunskapsläget inom forskningsområdet och den bransch i vilken resultaten kan implementeras, delta i kurser där presentation i grupp är obligatoriska moment)*
- visa förmåga att identifiera behov av ytterligare kunskap inom forskningsområdet för Kemiteknik samt konkretisera kunskapsluckor, *(uppnås t.ex. genom att den forskarstuderande tränas i att kontinuerligt följa vad som händer och publiceras på en nationell och internationell arena inom det forskningsområde som är relevant för avhandlingens innehåll)*
- visa förutsättningar för att såväl inom forskning och utbildning som i andra professionella sammanhang bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande, *(uppnås t.ex. genom att den forskarstuderande tränas i att aktivt delta i undervisning (t.ex. som övningsassistent inom ramen för institutionstjänstgöring) och i handledning av t.ex. examensarbetare, i att presentera forskningsresultat på ett populärvetenskapligt sätt (t.ex. i branschtidningar, industri-möten, work-shops)*

#### **Värderingsförmåga och förhållningssätt genom att kunna:**

- visa intellektuell självständighet och vetenskaplig redlighet, samt förmåga att arbeta forskningsetiskt, samt visa fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används. *(uppnås genom att följa en kurs i forskningsetik (obligatoriskt inom doktorsprogrammet för Kemivetenskap), samt t.ex. genom att den forskarstuderande tränas i att självständigt formulera och kritisk granska egen och andras forskning, i att utföra forskningsuppgifter på ett redligt och forskningsetiskt sätt, i att kunna reflektera över både väntade och oväntade resultat och handla därefter, samt i att adressera möjligheter och begränsningar)*
- använda sin specifika kompetens för att verka för ett hållbart samhälle och dess utveckling (HU) *(uppnås t.ex. genom att den forskarstuderande tränas i att göra miljömässiga och etiska bedömningar inom ramen för forskarstudierna, kritiskt värdera och reflektera att forskningen utförs så att en eventuell miljöpåverkan minimeras, t.ex. från kemikalier, vara delaktig och uppdaterad i CHE skolans och KTHs miljöarbete, samt läsa litteratur och kurser i ämnet relevant för det specifika forskningsområdet).*

#### **4. Krav på särskild behörighet**

Målgruppen för programmet är främst studenter med examen från Skolan för Kemivetenskaps masterprogram *Kemiteknik för energi och miljö, Makromolekylära material* respektive *Molekylär vetenskap och teknik*, men även studenter med motsvarande utbildning från annat universitet med examen som civilingenjör, master, magister eller motsvarande i



*t.ex.* Kemi, Kemiteknik, Materialfysik eller Materialvetenskap, eller annan för forskningsprojektet relevant bakgrund.

Rekrytering, behörighetsprövning och antagning till forskarstudier sker i enlighet med KTHs regelverk. Om dessa instruktioner ändras gäller detta även för doktorsprogrammet. Doktorandanställningar utannonseras enligt KTHs riktlinjer.

Utbildning på grundnivå och avancerad nivå krävs för att studier på forskarnivå skall kunna bedrivas. Goda kunskaper krävs i engelska för att den studerande skall kunna tillgodogöra sig obligatorisk engelskspråkig litteratur, kommunicera forskningsresultat samt avfatta och försvara avhandlingen på engelska.

Urval av behöriga sökande sker genom intervjuer, arbetsprov (i vissa fall) samt kontakter med referenser.

Samma särskilda behörighetskrav gäller både forskarstudier till licentiat- och doktorsexamen.

## **5. Kursdelens omfattning och innehåll (gäller både doktors- och licentiatexamen)**

Doktorsexamen omfattar 240 hp varav avhandlingsdelen utgör 180 hp och kursdelen 60 hp. I enlighet med KTHs lokala examensordning skall minst 45 hp vara på forskarnivå och högst 10 poäng på grundnivå.

För licentiatexamen gäller minst 120 hp uppdelat på 90 hp resp. 30 hp.

Doktorsprogrammet i Kemivetenskap, oberoende av ämnesinriktning, omfattar endast en obligatorisk kurs: *Forskaretik* motsvarande minst 2.0 hp (*t.ex.* KA3030 – Forskaretik som ges vid CHE-skolan, eller motsvarande kurs i ämnet).

Samtliga kurskrav måste vara uppfyllda för att få lägga fram en doktorsavhandling, resp. licentiatuppsats. För eventuella undantag (*t.ex.* moment i påbörjad kurs som ej är inrapporterat) krävs en ansökan med motivering till forskarutbildningsansvarig.

Överenskommelse mellan forskarstuderande och handledare gällande de kurser som skall ingå i forskarstudierna samt eventuellt tillgodoräknande regleras i den individuella studieplanen och görs före kursstart av respektive kurs.

Forskarstuderande uppmanas att presentera sina forskningsresultat i "pitch-format", dvs ge en mycket kort muntlig presentation. En sådan presentation för en större publik, *t.ex.* vid industribesök, PhD-day, konferenser etc. kan i samråd med handledare tillgodoräknas som max 1 hp. Forskarutbildningsansvarig godkänner kursen utifrån underlag från huvudhandledaren.

I kurser på forskarnivå ska det ingå ett skriftligt eller muntligt kunskapsprov. Utformningen av examinationen ska i varje enskilt fall vara sådan att examinator kan övertyga sig om att den forskarstuderande inhämtat hela kursinnehållet. Kursmoment kan bestå av föreläsningar, litteraturstudier och problemlösning samt aktivt deltagande i seminarier förutsatt att tydliga examinationsmoment ingår. Kurser kan läsas på KTH eller i samverkan med andra svenska eller utländska universitet och högskolor.

För forskarstuderande med undervisning på grundläggande och avancerad nivå ska en kurs i högskolepedagogik, *t.ex.* LH200V Grundläggande kommunikation och undervisningslära, 3 hp, eller motsvarande kurs följas. Denna kurs ska vara slutförd innan undervisningen påbörjas.

Skolan rekommenderar att forskarstudenterna, förutom att läsa kurser i det specifika forskningsämnet, även breddar sin kompetens genom att läsa kurser i *t.ex.* forskningmetodik, vetenskapsfilosofi, projektledning, ledarskap, kommunikation, forskningsfinansiering, kommersialisering av forskningsresultat *etc.* Ett flertal kurser erbjuds på KTH. Val av kurser sker i överenskommelse med huvudhandledaren. Det maximala antalet kurspoäng på grundnivå får ej överskridas.

Skolan för Kemivetenskap erbjuder gemensamma forskarutbildningskurser (Bilaga 1). Kurser lämpliga för utbildning på forskarnivå kan *t.ex.* väljas ur listan på Skolan för Kemivetenskaps websida, <http://www.kth.se/che/internt/doktorandsida/doktorandkurser>.

Kurser kan med fördel också väljas ur utbudet vid andra nationella/internationella lärosäten, *t.ex.* Stockholms Universitet, DTU, Aalto University och Karolinska Institutet.

För kurser som arrangeras av andra organisationer än universitet och högskolor, *t.ex.* on-line kurser, måste kvaliteten och utbildningsnivån granskas av huvudhandledaren och godkännas av forskarutbildningsansvarig innan dessa kan inkluderas i kursdelen. Om tydliga examinationsmoment saknas ansvarar huvudhandledaren för att examination genomförs och kvaliteten säkerställs.

Avhandlingen/upsatsen ska framläggas och försvaras i enlighet med KTHs allmänna föreskrifter. Kurser och forskningsarbete som ingår i licentiatexamen får också tillgodoräknas i en doktorsexamen

Kurser från andra kunskapsfält kan inkluderas beroende på forskningsarbetets inriktning. För utbildning på grundnivå och avancerad nivå upp till 240 hp får inget tillgodoräknande ske. Kurser från grund- och avancerad nivå får endast tillgodogöras om de behandlar för forskarutbildningen relevanta kunskapsfält *samtidigt som de inte utgör förkunskapskrav för antagning till forskarutbildningsämnet. Tillgodoräknande kan ej göras av kurser som krävs för särskild behörighet för antagning till utbildning på forskarnivå.* Eventuellt tillgodoräknande av tidigare kurser skall överenskommas vid antagningen i samband med upprättandet av individuell studieplan.

Ytterligare kursmoment som huvudhandledare och studerande gemensamt bedömer viktiga för forskningsarbetet får också medräknas i kursdelen av licentiat- respektive doktorsexamen. Sådan poänggivande verksamhet kan vara enskilda litteraturkurser med tydliga examinationsmoment. För att sådan verksamhet ska få tillgodoräknas fordras dock en överenskommelse i förväg mellan handledare och forskarstuderande och att poängen fastställts i den individuella studieplanen.

Kurser inom ämnesområdet för Kemiteknik ligger inom ramen för Skolan för Kemivetenskaps starka och forskningsintensiva verksamhet. Samtliga doktorandkurser beskrivs i KOPPs och uppdateras kontinuerligt.

## 6. Omfattning av avhandling för doktorsexamen och uppsats för licentiatexamen

Forskningsarbetet är en obligatorisk del av forskarutbildningen. Utbildningen i denna del syftar till att den studerande ska utveckla en förmåga att ge självständiga bidrag till forskningen samt också en förmåga till vetenskapligt samarbete, inom och utom det egna ämnet.

Samtliga kurskrav (60 hp, resp. 30 hp) måste vara uppfyllda för att få lägga fram doktorsavhandling *resp.* licentiatuppsats.

Avhandlingen/uppsatsen ska innehålla nya forskningsresultat som den studerande har genererat inom ramen för forskarstudierna, själv eller i samarbete med andra. De vetenskapliga huvudresultaten ska uppfylla gällande kvalitetskrav för publicering i internationellt erkända tidskrifter med referentgranskning. Avhandlingen ska normalt skrivas på engelska. Den bör utformas som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar, men kan i speciella fall presenteras som en monografi. Internationell publicering av uppnådda resultat eftersträvas.

En doktorsavhandling bör innehålla vetenskapliga resultat som svarar mot minst fyra normala artiklar som skulle kunna accepteras för publicering i internationellt erkända tidskrifter med referentgranskning ("peer-review"). Två av dessa skall i normalfallet vara publicerade eller formellt accepterade ("in press") för publicering. Övriga artiklar kan ingå som manuskript, företrädesvis inskickade för publicering till vetenskaplig tidskrift.

Det egna bidraget i avhandlingens ingående texter, som har flera författare, ska vara omfattande och tydligt kunna särskiljas. Den forskarstuderande skall företrädesvis vara försteförfattare på minst två av de ingående artiklarna.

En licentiatuppsats bör innehålla vetenskapliga resultat som svarar mot minst två normala artiklar som skulle kunna accepteras för publicering i internationellt erkända tidskrifter med referentgranskning ("peer-review"). Minst en artikel bör normalt vara publicerad eller formellt accepterad ("in press") alternativt inskickad för publicering i en internationell referentgranskad vetenskaplig tidskrift. Den forskarstuderande skall företrädesvis vara försteförfattare på minst en av de ingående artiklarna. Det egna bidraget i avhandlingens ingående texter, som har flera författare, ska vara betydande och tydligt kunna särskiljas.

Kvaliteten i forskarstudierna skall granskas löpande under hela studietiden. Detta åligger i första hand utsedda handledare. Dessutom skall inom skolan ske en intern förhandsgranskning av manus och sammanfattning (kappa) innan avhandlingen/uppsatsen trycks. Avhandlingen/uppsatsen skall också skickas till forskningsutbildningsansvarig innan tryck för att säkerställa att samtliga formella krav uppfyllts. Avhandlingen/uppsatsen framläggs och försvaras vid offentlig disputation *alt.* licentiatseminarium. Processerna regleras via checklistor som finns publicerad på CHES hemsida (<https://intra.che.kth.se/forska-utbilda/fou/checklist-dissertation>; <https://intra.che.kth.se/forska-utbilda/fou/lic-checklist>) (Appendix 6,7).

Avhandlingen/upsatsen ska framläggas och försvaras i enlighet med KTHs allmänna föreskrifter. Kurser och forskningsarbete som ingår i licentiatexamen får också tillgodoräknas i en doktorsexamen.

## **7. Språkrav**

Goda kunskaper krävs i engelska för att den forskarstuderande skall kunna tillgodogöra sig obligatorisk engelskspråkig litteratur, kommunicera forskningsresultat samt avfatta och försvara avhandlingen/upsatsen på engelska.

---

## **Bilaga 5. Ämnesstudieplan för forskarutbildning i ämnet Fiber- och polymervetenskap (Fiber and polymer science) inom skolan för Kemivetenskap, KTH**

Gemensamma föreskrifter och riktlinjer för utbildning på forskarnivå finns vid KTH. Denna studieplan för utbildning på forskarnivå i ämnet Fiber och polymervetenskap kompletterar gemensamma föreskrifter och riktlinjer med följande ämnesspecifika anvisningar.

### **1. Ämnesbeskrivning samt mål för utbildningen**

Det övergripande syftet och målen för doktorsprogrammet i Kemivetenskap överensstämmer med skolans vision samt är i linje med Högskoleförordningens mål (se nedan) för forskarutbildning där syftet är att förse samhället med kvalificerade självständiga forskare som bidrar till en hållbar samhällsutveckling. Detta sker genom att de forskarstuderande ges goda kunskaper inom ämnesområdet Kemivetenskap och dess specifika ämnesinriktningar och där de erhåller en förmåga att självständigt bedriva (initiera, planera och leda) forsknings-, utvecklings-, undervisnings- och utredningsarbete inom skilda områden av hög samhällsrelevans.

Institutionen för Fiber- och Polymerteknologi är den största akademiska institutionen i Sverige inom området för naturliga och syntetiska polymerer. Institutionen består av sex avdelningar; *Biokompositer, Fiberteknologi, Polymera material, Polymerteknologi, Träkemi och massateknologi, och Ytbehandlingsteknik* samt ett excellenscenter, *Wallenberg Wood Science Center*.

Ämnesområdet täcker hela kedjan från monomer- och polymersyntes och separation av naturliga polymerer och biofibrer till modifiering, bearbetning och tillämpning av biopolymerer, biofibrer och gröna material. Utveckling sker av plast, gummi, kompositer och fiberbaserade material samt kemiska produkter som lim och bindemedel i färg. Avancerade karakteriseringstekniker, vilka ofta appliceras i kombination med polymer/fiberfysik och mekanikteori samt modelleringar och simuleringar, används för att beskriva och förstå fysikalisk-kemiska strukturer och interaktioner mellan material och/eller fibrer och deras påverkan på alla typer av organiskt material och produkters egenskaper. Forskning sker även på nedbrytning med avseende på långsiktiga effekter och miljömässig växelverkan av material. Forskningsverksamheten är samlad inom fyra specifika fokusområden av hög strategisk betydelse och samhällsrelevans; *material från förnyelsebar råvara, nano-strukturerade material, material för medicinska tillämpningar* samt *material inom energiområdet*.

*Forskarutbildningen inom ämnet Fiber- och polymervetenskap kombinerar grundläggande kunskaper i kemi, fysik och matematik med tillämpade ingenjörssämen i syfte att ge den forskarstuderande en omfattande teknisk/vetenskaplig kompetens inom ämnen av industriell och samhällsrelevans.*

## **2. Huvudsakligt innehåll i utbildningen inom ämnet**

Forskarutbildningen i ämnet Fiber och polymervetenskap omfattar inga underliggande inriktningar och kan antingen resultera i en licentiatexamen (minst 120 hp, motsvarande två års studier) eller doktorsexamen (240 hp, motsvarande fyra års heltidsstudier). Utbildningen består av två delar: kurser (60 hp- doktor resp. 30 hp-licentiat) och avhandlings/ uppsats.

Avhandlings- resp. uppsatsdelen omfattar framtagandet och analyser av egna teoretiska och/eller experimentella forskningsresultat i det specifika forskningsområdet vilka leder till vetenskapliga forskningspublikationer samt i en avhandling/ uppsats som kan försvaras vid en disputation eller ett licentiatseminarium.

Utbildningen på forskarnivå bedrivs under ledning av en huvudhandledare, tillsammans med en eller flera biträdande handledare, i enlighet med en individuell studieplan som godkänts av forskarutbildningsansvarig. Forskarstuderandens individuella studieplan ska anpassas till förkunskaperna samt till forskningsarbetets inriktning och utveckling. Forskarstuderandens utveckling följs genom den individuella studieplanen (ISP) vilken upprättas samtidigt som antagningen sker till forskarstudier och som uppdateras minst en gång per år (eller oftare vid behov). Planerade kurser måste finnas godkända i ISPN före kursstart. Planen, vilken upprättas av huvudhandledare och formuleras tillsammans med den forskarstuderande, ska innehålla en detaljerad forsknings- och utbildningsplan, handledarnas och forskarstuderandens åtaganden och mål, uppföljning, tidsplan, samt hur lärandemålen skall/ har uppnås/ uppnåtts inom ramen för forskarutbildningen. Planen granskas av programansvarig och beslutas av forskarutbildningsansvarig.

Den forskarstuderande ska själv presentera sina resultat vid forskningsseminarier, gärna ett flertal gånger, under studietiden. Den forskarstuderande bör också delta i nationella och internationella konferenser inom kunskapsområdet.

I utbildningen ingår aktivt deltagande i forskningsseminarier som anordnas på skolan för Kemivetenskap och/eller institutionen.

Den forskarstuderande ska minst en gång under sina forskarstudier delta vid den årliga doktoranddagen "PhD-day", en intern konferens för skolans samtliga forskarstuderande och som anordnas av doktorandrådet/CHE-skolan.

Utbildningen bedrivs i enlighet med KTHs regler för forskarutbildning (se doktorsprogram).

## **3. Mål för utbildningen**

Det övergripande syftet och målet med utbildningen är att förse samhället med kvalificerade självständiga forskare som bidrar till en hållbar samhällsutveckling. Detta sker genom att de forskarstuderande ges goda kunskaper inom ämnesområdet Kemivetenskap och dess specifika ämnesinriktningar och där de erhåller en förmåga att självständigt bedriva (initiera, planera och leda) forsknings-, utvecklings-, undervisnings- och utredningsarbete inom skilda områden av hög samhällsrelevans.

Vid examen skall uppsatta forsknings- och utbildningsmål (i enlighet med högskoleförordningen) vara uppfyllda. Samtliga mål, vilka skall vara konkreta och uppföljningsbara, skall individ- och ämnesanpassas. Handledare och forskarstuderande skall kontinuerligt diskutera, följa upp och dokumentera progressionen i den individuella studieplanen (ISP), och vid behov revidera planen. Vid behov kan lämpliga åtgärder, t.ex. specifika kurser, föreslås för att möjliggöra måluppfyllelse.

Efter fullgjord utbildning (oavsett doktors- eller licentiatexamen) skall den forskarstuderande i ämnet Fiber och polymervetenskap förutom att ha uppnått uppsatta forskningsmål och kurspoäng även uppfyllt följande utbildningsmål:

**Kunskap och förståelse genom att kunna:**

- visa brett kunnande inom och en systematisk förståelse av forskningsområdet i Fiber och polymervetenskap samt djup och aktuell specialistkunskap inom det specifika forskningsområdet relevant för avhandlingens/ uppsatsens innehåll, *(uppnås t.ex. genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränas i att planera och utföra egen forskning, i att inhämta kunskap från vetenskaplig litteratur relevant för området, i att aktivt delta och redovisa egna forskningsresultat vid nationella och/eller internationella seminarier, konferenser eller dylikt, samt delta i kurser relevanta för forskningsområdet (t.ex. doktorandkurser relevanta för Fiber och Polymervetenskap – se bilaga 1, även listade på CHEs websida gällande forskarutbildning <https://www.kth.se/utbildning/forskarutbildning/kurser/org/KF>);*
- visa förtrogenhet med vetenskaplig metodik i allmänhet och i synnerhet med de metoder som är specifika för det specifika forskningsområdet i Fiber- och polymervetenskap, *(uppnås t.ex. genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränas i att kunna identifiera och motivera relevanta frågeställningar och val av lämpliga metoder, i att inhämta kunskap samt ingående och kritisk granska vetenskapliga artiklar inom det specifika forskningsområdet, samt i att praktiskt använda olika metoder och metodiker, samt att följa kurser i t.ex. vetenskaps- och forskningsmetodik – rekommenderade inom ramen för doktorsprogrammet i Kemivetenskap)*

**Färdighet och förmåga genom att kunna:**

- visa förmåga till vetenskaplig analys och syntes samt till självständig kritisk granskning och bedömning av nya och komplexa företeelser, frågeställningar och situationer, *(uppnås t.ex. genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränas i att kontinuerligt analysera, diskutera och sammanställa forskningsresultat, utföra tvärvetenskapliga aktiviteter, ta fram nya forskningsprojekt samt i att bygga nya idéer och experiment utifrån egna resultat samt att sammanställa/jämföra resultat i vetenskapliga publikationer).*
- visa förmåga att kritiskt, självständigt, kreativt och med vetenskaplig noggrannhet identifiera och formulera frågeställningar, samt planera och med adekvata metoder utföra forskning och andra uppgifter inom givna tidsramar, *(uppnås t.ex. genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränas i att självständigt*

*kunna planera/utföra relevanta och robusta experiment med tydliga målsättningar, i att ta fram nya forskningsprojekt samt bygga nya idéer och experiment utifrån egna resultat samt i att sammanställa/jämföra resultat i vetenskapliga publikationer).*

- med en avhandling/uppsats visa sin förmåga att genom eget forskningsarbete bidra till kunskapsutvecklingen inom det specifika forskningsområdet, *(uppnås med att den forskarstuderande har planerat, utfört experimentella studier eller motsvarande, t. ex. modellering, simulering eller scenariobyggen, analyserat resultat och publicerat forskningsresultat i manus och i artiklar publicerade i expert-granskade vetenskapliga internationella tidskrifter och som i en färdig avhandling/uppsats sammanfattats i relation till rådande kunskap inom forskningsområdet)*
- visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt med auktoritet inom ämnesområdet presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och samhället i övrigt, *(uppnås t.ex. genom att den forskarstuderande kontinuerligt tränas i att successivt ta ansvar för att skriva vetenskapliga artiklar, i att muntligt eller med posters presentera forskningsresultat för en bredare publik, i att relatera egna forskningsresultat till det rådande kunskapsläget inom forskningsområdet och den bransch i vilken resultaten kan implementeras, delta i kurser där presentation i grupp är obligatoriska moment)*
- visa förmåga att identifiera behov av ytterligare kunskap inom forskningsområdet för Fiber och polymervetenskap samt konkretisera kunskapsluckor, *(uppnås t.ex. genom att den forskarstuderande tränas i att kontinuerligt följa vad som händer och publiceras på en nationell och internationell arena inom det forskningsområde som är relevant för avhandlingens/uppsatsens innehåll)*
- visa förutsättningar för att såväl inom forskning och utbildning som i andra professionella sammanhang bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande, *(uppnås t.ex. genom att den forskarstuderande tränas i att aktivt delta i undervisning (t.ex. som övningsassistent inom ramen för institutionstjänstgöring) och i handledning av t.ex. examensarbetare, i att presentera forskningsresultat på ett populärvetenskapligt sätt (t.ex. i branschtidningar, industri-möten, work-shops)*

#### **Värderingsförmåga och förhållningssätt genom att kunna:**

- visa intellektuell självständighet och vetenskaplig redlighet, samt förmåga att arbeta forskningsetiskt, samt visa fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används. *(uppnås genom att följa en kurs i forskningsetik (obligatoriskt inom doktorsprogrammet för Kemivetenskap), samt t.ex. genom att den forskarstuderande tränas i att självständigt formulera och kritisk granska egen och andras forskning, i att utföra forskningsuppgifter på ett redligt och forskningsetiskt sätt, i att kunna reflektera över både väntade och oväntade resultat och handla därefter, samt i att adressera möjligheter och begränsningar)*
- använda sin specifika kompetens för att verka för ett hållbart samhälle och dess utveckling (HU)



(uppnås t.ex. genom att den forskarstuderande tränas i att göra miljömässiga och etiska bedömningar inom ramen för forskarstudierna, kritiskt värdera och reflektera att forskningen utförs så att en eventuell miljöpåverkan minimeras, t.ex. från kemikalier, vara delaktig och uppdaterad i CHE skolans och KTHs miljöarbete, samt läsa litteratur och kurser i ämnet relevant för det specifika forskningsområdet).

#### **4. Krav på särskild behörighet**

Målgruppen för programmet är främst studenter med examen från Skolan för Kemivetenskaps masterprogram *Kemiteknik för energi och miljö, Makromolekylära material* respektive *Molekylär vetenskap och teknik*, men även studenter med motsvarande utbildning från annat universitet med examen som civilingenjör, master, magister eller motsvarande i t.ex. Kemi, Kemiteknik, Materialfysik eller Materialvetenskap, eller annan för forskningsprojektet relevant bakgrund.

Rekrytering, behörighetsprövning och antagning till forskarstudier sker i enlighet med KTHs regelverk. Om dessa instruktioner ändras gäller detta även för doktorsprogrammet. Doktorandanställningar utannonseras enligt KTHs riktlinjer.

Utbildning på grundnivå och avancerad nivå krävs för att studier på forskarnivå skall kunna bedrivas. Goda kunskaper krävs i engelska för att den studerande skall kunna tillgodogöra sig obligatorisk engelskspråkig litteratur, kommunicera forskningsresultat samt avfatta och försvara avhandlingen/upsatsen på engelska.

Urval av behöriga sökande sker genom intervjuer, arbetsprov (i vissa fall) samt kontakter med referenser.

Samma särskilda behörighetskrav gäller både forskarstudier till licentiat- och doktorsexamen.

#### **5. Kursdelens omfattning och innehåll (gäller både doktors- och licentiatexamen)**

Doktorsexamen omfattar 240 hp varav forskningsdelen utgör 180 hp och kursdelen 60 hp. I enlighet med KTHs lokala examensordning skall minst 45 hp vara på forskarnivå och högst 10 poäng på grundnivå.

För licentiatexamen gäller minst 120 hp uppdelat på 90 hp resp. 30 hp.

Doktorsprogrammet i Kemivetenskap, oberoende av ämnesinriktning, omfattar endast en obligatorisk kurs: *Forskaretik* motsvarande minst 2.0 hp (t.ex. KA3030 – *Forskaretik* som ges vid CHE-skolan, eller motsvarande kurs i ämnet).

Samtliga kurskrav måste vara uppfyllda för att få lägga fram en doktorsavhandling resp. licentiatupsats. För eventuella undantag (t.ex. moment i påbörjad kurs som ej är inrapporterat) krävs en ansökan med motivering till forskarutbildningsansvarig.

Överenskommelse mellan forskarstuderande och handledare gällande de kurser som skall ingå i forskarstudierna samt eventuellt tillgodoräknande regleras i den individuella studieplanen och görs före kursstart av respektive kurs.

Forskarstuderande uppmanas att presentera sina forskningsresultat i "pitch-format", dvs ge en mycket kort muntlig presentation. En sådan presentation för en större publik, t.ex. vid industribesök, PhD-day, konferenser etc. kan i samråd med handledare tillgodoräknas som max 1 hp. Forskarutbildningsansvarig godkänner kursen utifrån underlag från huvudhandledaren.

I kurser på forskarnivå ska det ingå ett skriftligt eller muntligt kunskapsprov. Utformningen av examinationen ska i varje enskilt fall vara sådan att examinator kan övertyga sig om att den studerande inhämtat hela kursinnehållet. Kursmoment kan bestå av föreläsningar, litteraturstudier och problemlösning samt aktivt deltagande i seminarier förutsatt att tydliga examinationsmoment ingår. Kurser kan studeras på KTH eller i samverkan med andra svenska eller utländska universitet och högskolor.

För forskarstuderande med undervisning på grundläggande och avancerad nivå ska en kurs i högskolepedagogik, t.ex. LH200V Grundläggande kommunikation och undervisningslära, 3 hp, eller motsvarande kurs följas. Denna kurs ska vara slutförd innan undervisningen påbörjas.

Skolan rekommenderar att forskarstudenterna, förutom att läsa kurser i det specifika forskningämnet, även breddar sin kompetens genom att läsa kurser i t.ex. forskningmetodik, vetenskapsfilosofi, projektledning, ledarskap, kommunikation, forskningsfinansiering, kommersialisering av forskningsresultat etc. Ett flertal kurser erbjuds på KTH. Val av kurser sker i överenskommelse med huvudhandledaren. Det maximala antalet kurspoäng på grundnivå får ej överskridas.

Skolan för Kemivetenskap erbjuder gemensamma forskarutbildningskurser (Bilaga 1). Kurser lämpliga för utbildning på forskarnivå kan t.ex. väljas ur listan på skolans för Kemivetenskap websida, <http://www.kth.se/che/internt/doktorandsida/doktorandkurser>.

Kurser kan med fördel också väljas ur utbudet vid andra nationella/internationella lärosäten, t.ex. Stockholms Universitet, DTU, Aalto University och Karolinska Institutet.

För kurser som arrangeras av andra organisationer än universitet och högskolor, t.ex. on-line kurser, måste kvaliteten och utbildningsnivån granskas av huvudhandledaren och godkännas av forskarutbildningsansvarig innan dessa kan inkluderas i kursdelen. Om tydliga examinationsmoment saknas ansvarar huvudhandledaren för att examination genomförs och kvaliteten säkerställs.

Avhandlingen/ uppsatsen ska framläggas och försvaras i enlighet med KTHs allmänna föreskrifter. Kurser och forskningsarbete som ingår i licentiatexamen får också tillgodoräknas i en doktorsexamen

Kurser från andra kunskapsfält kan inkluderas beroende på forskningsarbetets inriktning. För utbildning på grundnivå och avancerad nivå upp till 240 hp får inget tillgodoräknande ske. Kurser från grund- och avancerad nivå får endast tillgodogöras om de behandlar för

forskarutbildningen relevanta kunskapsfält *samtidigt som de inte utgör förkunskapskrav för antagning till forskarutbildningsämnet. Tillgodoräknande kan ej göras av kurser som krävs för särskild behörighet för antagning till utbildning på forskarnivå.* Eventuellt tillgodoräknande av tidigare kurser skall överenskommas vid antagningen i samband med upprättandet av individuell studieplan.

Ytterligare kursmoment som huvudhandledare och forskarstuderande gemensamt bedömer viktiga för forskningsarbetet får också medräknas i kursdelen av licentiat- respektive doktorsexamen. Sådan poänggivande verksamhet kan vara enskilda litteraturkurser med tydliga examinationsmoment. För att sådan verksamhet ska få tillgodoräknas fordras dock en överenskommelse i förväg mellan handledare och forskarstuderande och att poängen fastställts i den individuella studieplanen.

Kurser inom ämnesområdet för Fiber och Polymervetenskap ligger inom ramen för Skolan för Kemivetenskaps starka och forskningsintensiva verksamhet. Samtliga doktorandkurser beskrivs i KOPPs och uppdateras kontinuerligt.

## **6. Omfattning av avhandling för doktorsexamen och uppsats för licentiatexamen**

Forskningsarbetet är en obligatorisk del av forskarutbildningen. Utbildningen syftar i denna del till att den studerande ska utveckla en förmåga att ge självständiga bidrag till forskningen samt också en förmåga till vetenskapligt samarbete, inom och utom det egna ämnet.

Samtliga kurskrav (60 hp, resp. 30 hp) måste vara uppfyllda för att få lägga fram doktorsavhandling *resp.* licentiatuppsats.

Avhandlingen/uppsatsen ska innehålla nya forskningsresultat som den studerande har genererat inom ramen för forskarstudierna, själv eller i samarbete med andra. De vetenskapliga huvudresultaten ska uppfylla gällande kvalitetskrav för publicering i internationellt erkända tidskrifter med referentgranskning. Avhandlingen/uppsatsen ska normalt skrivas på engelska. Den bör utformas som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar, men kan i speciella fall presenteras som en monografi. Internationell publicering av uppnådda resultat eftersträvas.

En doktorsavhandling bör innehålla vetenskapliga resultat som svarar mot minst fyra normala artiklar som skulle kunna accepteras för publicering i internationellt erkända tidskrifter med referentgranskning ("peer-review"). Två av dessa skall i normalfallet vara publicerade eller formellt accepterade ("in press") för publicering. Övriga artiklar kan ingå som manuskript, företrädesvis inskickade för publicering till vetenskaplig tidskrift.

Det egna bidraget i avhandlingens ingående texter, som har flera författare, ska vara omfattande och tydligt kunna särskiljas. Den forskarstuderande skall företrädesvis vara försteförfattare på minst två av de ingående artiklarna.

En licentiatuppsats bör innehålla vetenskapliga resultat som svarar mot minst två normala artiklar som skulle kunna accepteras för publicering i internationellt erkända tidskrifter med referentgranskning ("peer-review"). Minst en artikel bör normalt vara publicerad eller formellt accepterad ("in press") alternativt inskickad för publicering

i en internationell referentgranskad vetenskaplig tidskrift. Den forskarstuderande skall företrädesvis vara försteförfattare på minst en av de ingående artiklarna. Det egna bidraget i uppsatsens ingående texter, som har flera författare, ska vara betydande och tydligt kunna särskiljas.

Kvaliteten i forskarstudierna skall granskas löpande under hela studietiden. Detta åligger i första hand utsedda handledare. Dessutom skall inom skolan ske en intern förhandsgranskning av manus och sammanfattning (kappa) innan avhandlingen/ uppsatsen trycks. Avhandlingen/ uppsatsen skall också skickas till forskningsutbildningsansvarig innan tryck för att säkerställa att samtliga formella krav uppfyllts. Avhandlingen/ uppsatsen framläggs och försvaras vid offentlig disputation *alt.* licentiatseminarium. Processerna regleras via checklistor som finns publicerad på CHEs hemsida (<https://intra.che.kth.se/forska-utbilda/fou/checklist-dissertation>; <https://intra.che.kth.se/forska-utbilda/fou/lic-checklist>) (Appendix 6,7).

Avhandlingen/ uppsatsen ska framläggas och försvaras i enlighet med KTHs allmänna föreskrifter. Kurser och forskningsarbete som ingår i licentiatexamen får också tillgodoräknas i en doktorsexamen.

## **7. Språkkrav**

Goda kunskaper krävs i engelska för att den forskarstuderande skall kunna tillgodogöra sig obligatorisk engelskspråkig litteratur, kommunicera forskningsresultat samt avfatta och försvara avhandlingen/ uppsatsen på engelska.

---