



Allmän studieplan för ämne på forskarnivå

Ämne	Fastställd	Diarienummer	Ks-kod
Teknisk materialvetenskap	2011-01-25	V-2018-0674	3.2.3
	<i>Reviderad 2018-06-13</i>		

Allmän studieplan

Fastställd av fakultetsrådet/utbildningsutskottet: 2011-01-25

Reviderad: 2018-06-13

Ämnets benämning på svenska med översättning till engelska

Ange även om ämnet har inriktningar.

Teknisk materialvetenskap (eng. Materials Science and Engineering)

Programmet saknar inriktningar.

Ämnesbeskrivning. Huvudsakligt innehåll i utbildningen

Utbildningen sker inom ett brett område som spänner över konstruktionsmaterial till funktionella material. De olika materialen som studeras speglar i stort materialbehovet hos svensk industri med stål och hårdmetall som de främsta exemplen men utbildningen omfattar även aluminiumlegeringar, keramer, magnetiska material, material för informationslagring, samt nanomaterial. Innehållet fokuseras på materialens egenskaper, mikrostrukturer och framställningsprocesser och sambanden däremellan dvs mellan materialens egenskaper och mikrostrukturer samt mellan framställningsprocesser och mikrostrukturer och även atomstrukturer.

Mål för utbildningen med utgångspunkt i högskoleförordningen, Bilaga 2 Examensordningen.

Doktorandens individuella studieplan ska vara utformad så att den garanterar att examensmålen i högskoleförordningen och KTH:s mål ska kunna uppfyllas. Uppfyllelse ska utvärderas för varje enskild doktorand. Detta sker årligen vid uppföljning av den individuella studieplanen. I denna ska kommenteras hur progressionen relativt målen sker utifrån utbildningens kurser och avhandlingsarbetet. Även andra aktiviteter, som handledning och utåtriktad verksamhet i linje med den tredje uppgiften ska vägas in.

Ange inslag i utbildningen för att främja måluppfyllelse. Ytterligare detaljer lämnas i bilaga till denna studieplan för ämne.

Kunskap och förståelse

För doktorsexamen ska doktoranden

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

För att uppfylla målet deltar doktorander i rekommenderade och valfria kurser. De rekommenderade kurserna har funktionen att ytterligare säkerställa doktorandens breda kunnande, insikter och förmåga. För de doktoranderna som utför institutionstjänstgöring och undervisar är grundläggande högskolepedagogisk utbildning obligatorisk. De valfria kurserna är fördjupande ämnesspecifika kurser som varje doktorand tar inom sin individuella forskningsinriktning för att säkerställa sin specialistkunskap, specialiserade metodkunskap, specialiserad analysförmåga, förmåga att identifiera

och planera forskningsprojekt, samt förmåga att identifiera behov av ytterligare kunskap. Dessa kurser väljs i samråd med handledare. Alla doktorander deltar vid interna seminarier där doktoranden presenterar sin forskning och får tillfälle att visa sin förmåga att presentera och diskutera forskning. Alla doktorander förväntas även presentera och diskutera forskning vid internationella konferenser.

Visa förtrogenhet med vetenskaplig metodik i allmänhet och med det specifika forskningsområdets metoder i synnerhet: Detta mål anses uppfyllt genom aktivt deltagande i forskning, doktorandkurser, vetenskapliga diskussioner och seminarier.

Färdigheter och förmåga, inklusive kommunikationsförmåga

För doktorsexamen ska doktoranden

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

Detta mål uppfylls genom analys och kritisk granskning av tidigare arbeten inom området och baserat på detta väljs lämpliga metoder för att lösa olika forskningsfrågor; genom förslag på nya forskningsfrågor, genom vetenskaplig förklaring och relevanta slutsatser i vetenskapliga artiklar; undervisning på grundutbildningsnivå, handledning av examensarbeten, kunskapsöverföring till industriella partners och allmänheten genom presentationer och populärvetenskapliga artiklar.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För doktorsexamen ska doktoranden

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

Detta mål uppfylls genom diskussioner av etiska aspekter tillsammans med handledare vid utformning av forskningsprojekt och innan publicering. Forskningsresultatens inverkan på samhället diskuteras i den akademiska miljön både lokalt (institutionen) och i ett större sammanhang. Intellektuell självständighet klargörs bl.a. genom att forskarstudentens egna insatser tydligt redovisas i avhandlingen. Vetenskaplig redlighet kontrolleras t.ex. genom den plagiatkontroll som skall genomföras av avhandlingen.

Hållbar utveckling

För doktorsexamen ska doktoranden

- visa kunskaper om och förmåga att göra relevanta miljömässiga och etiska bedömningar för att kunna bidra till en hållbar samhällsutveckling.

Doktoranden ska bli medveten om hur kunskap inom materialvetenskap kan användas för att bidra till utvecklingen av ett ekologiskt, tekniskt, socialt och ekonomiskt hållbart samhälle. Doktoranden ska

som en del i forskarutbildningen förvärva kunskaper och insikter om övergripande hållbarhetsfrågor, särskilt frågor om hållbarhetsbegreppets innebörd och definition, samt kopplingen till olika relevanta faktorer vid planering, finansiering och förvaltning av olika materialbaserade processer och industrier.

Krav för särskild behörighet

Här anges krav på ämneskunskaper och eventuella språkkrav

KTH:s allmänna behörighetsvillkor för antagning för utbildning på forskarnivå tillämpas vilket bland annat innebär att doktorand förväntas kunna läsa och skriva vetenskaplig engelska samt kunna tala engelska obehindrat.

Enligt högskoleförordningen 7 kap 40 § skall de krav som ställs för särskild behörighet vara helt nödvändiga för att studenten skall kunna tillgodogöra sig utbildningen. Kraven får avse

1. kunskaper från högskoleutbildning eller motsvarande utbildning,
2. särskild yrkeserfarenhet, och
3. nödvändiga språkkunskaper eller andra villkor som betingas av utbildningen.

Regler för urval

Antagning av studerande till forskarutbildningen görs av skolchefen. Graden av förmåga att tillgodogöra sig utbildningen på forskarnivå utgör grund för urvalet. I första hand görs urvalet på grundval av dokumenterat och av den sökande åberopat material. Dessutom kan annat beslutsunderlag såsom intervju med den sökande och kontakter med tidigare lärosäte vara av betydelse. Lämplighet för forskarstudier avgörs utifrån en sammanvägning av betyg, tidigare verksamhet, intresse samt förmåga till självständigt arbete och kritisk analys.

Kursdelens innehåll och examination

Utbildningen på forskarnivå består av en kursdel och en avhandlingsdel:

- För licentiatexamen krävs 120 högskolepoäng (hp), varav avhandlingsdelen omfattar minst 60 hp och kursdelen minst 30 hp.
- För doktorsexamen krävs 240 hp, varav avhandlingsdelen omfattar minst 120 hp och kursdelen minst 60 hp.

Doktorsprogrammet har inga obligatoriska kurser men många ämnesspecifika (valfria) kurser och ett antal starkt rekommenderade kurser av mer allmän karaktär såsom vetenskapsteori och vetenskapligt skrivande.

Valfria kurser

Det finns en stor flexibilitet i valet av kurser som ska inkluderas i utbildningen. Huvudhandledaren och doktoranden kommer tillsammans överens om vilka kurser som är mest relevanta för doktorandens utbildning. Kurserna registreras i studieplanen, vilken uppdateras vid ändringar efter beslut av handledare och doktorand. De flesta av programmets kurser ges regelbundet t ex. vartannat år. Kurserna listas inte här utan finns tillgängliga genom KTH:s system.

Kurser inom forskningskompetens, undervisning och kommunikation

Följande kurser, eller motsvarande, som ger en akademisk kompetens eller en djupare förståelse inom forskningen är starkt rekommenderade:

- DS3102 Att skriva vetenskapliga artiklar, 5 hp
- AK3014 Vetenskapsteori och forskningmetodik, 3 hp
- AK3015 Den uthållige forskaren, 2 hp
- LH200V Grundläggande kommunikation- och undervisningslära (GKU), 3 hp*
- MH3906 Grundläggande handledning, 3 hp
- 4H5900 Handledning och planering, 6 hp
- MH3306 ITM:s doktorandkonferens, 2 hp
- ME2075 Ledarskap och makt i industriella organisationer: genusperspektiv och aspekter på mångfald, 6 hp

*obligatorisk för undervisande doktorand.

Relevanta onlinekurser (MOOCS)

Relevanta online-kurser från nationella eller internationella lärosäten kan tillgodoräknas efter DA:s godkännande.

Tillgodoräknande av kurspoäng från grundutbildning

KTH:s föreskrifter angående tillgodoräknande av högskolepoäng från grundutbildningen följs.

Kurser från grundutbildningen kan endast utnyttjas ifall de handlar om ämnesområden som är relevanta för forskarutbildningen, och endast om de inte utgör förkunskapskrav.

Kurser på forskarnivå som ges vid andra högre lärosäten, nationella forskarskolor eller internationella nätverk kan utnyttjas. Alla kurser bör diskuteras med handledarna och bli godkända av huvudhandledaren.

Vid överföring av högskolepoäng följs regelverket från KTH:s examensordning för forskarstudier.

Kursexamination

Kurser som tillhör utbildningen på forskarnivå examineras med skriftlig tentamen, muntlig tentamen eller projektarbete. Examinationen utformas så att examinatorn kan försäkra sig om att doktoranden har förvärvat hela kursinnehållet.

Krav för examen

Doktorsexamen

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

Avhandling

Kvalitetskrav och eventuella andra krav för avhandlingen.

Avhandlingsarbete är en obligatorisk del av utbildningen på forskarnivå, vilken syftar till att doktoranden skall utveckla en förmåga att ge självständiga bidrag till forskningen och vetenskapssamhället. Doktorsavhandlingen och licentiatuppsatsen kan antingen författas som en monografi eller som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar. I det senare fallet ska det i avhandlingen finnas en särskilt författad sammanfattning (s.k. kappa). Oavsett form bedöms avhandlingen i sin helhet.

Doktorsavhandlingen kan bygga på licentiatuppsatsen.

En avhandling för doktorsexamen ska innehålla nya teoretiska eller empiriska forskningsresultat inom det valda ämnesområdet som doktoranden har utvecklat via teoretiskt eller empiriskt forskningsarbete. Den ska också innehålla en översikt över tidigare forskning inom det valda ämnesområdet samt positionera doktorandens bidrag i förhållande till tidigare forskning. Oavsett om doktorsavhandlingen läggs fram som en monografi eller som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar skall den vara av sådan kvalitet att den bedöms motsvara minst fyra artiklar publicerade i internationellt erkända vetenskapliga tidskrifter med referentgranskning.

En monografi skall normalt omfatta 80.000-100.000 ord, dvs mellan 220-260 sidor. En sammanläggningsavhandling ska, förutom en sammanfattande kappa om normalt i storleksordningen 50 sidor, omfatta minst fyra publiceringsbara vetenskapliga artiklar (den internationella normen inom området). Vid disputationstillfället ska helst minst två artiklar vara publicerade i internationellt erkända vetenskapliga tidskrifter med sakkunniggranskning.

Slutseminarium

Inför färdigställandet av doktorsavhandlingen skall doktoranden presentera sina resultat på ett slutseminarium minst 6 månader innan planerad disputation (bedöms av huvudhandledare). Slutseminariet är en del av kvalitetsgranskningen inom ämnesstudieplanen och syftar till att säkerställa att doktorsavhandlingen håller hög vetenskaplig kvalitet.

Innan seminariet utses en oberoende extern eller intern kvalitetsgranskare med minst docentkompetens, som tidigare inte varit engagerad i doktorandens arbete. Opponenten ska granska artiklar, konferensartiklar, manuskript, avhandlingsutkast (om det finns) och annat relevant material som ska inkluderas i avhandlingen. Ingen färdig avhandling krävs vid denna tidpunkt. Kvalitetsgranskaren kommer att skriva ett omdöme med kommentarer, rekommendationer och eventuellt föreslå ändringar i materialet.

Till slutseminariet inbjuds samtliga handledare och doktorander vid programmet. Granskaren förväntas närvara eller delta via Skype (eller motsvarande). Doktorandens handledare och den programansvarige för doktorsprogrammet ska vara närvarande vid slutseminariet. Den doktorsprogramansvarige utser någon ur handledarekollegiet till ordförande vid seminariet. Denne får inte vara någon av doktorandens handledare. Efter presentation och utfrågning sammanträder handledarkollegiet (minst tre utöver handledare och bihandledare). Vid mötet diskuteras avhandlingens innehåll och kvalitet.

När alla rekommendationer från seminariet har beaktats ska granskaren godkänna att

avhandlingen kan läggas fram dvs att disputationsprocessen kan fortgå.

Kurser

För doktorsexamen inom ämnet krävs 60 hp kurser.

Licentiatexamen

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

Uppsats

Kvalitetskrav och eventuella andra krav för uppsatsen.

En licentiatuppsats bör antingen innehålla nya vetenskapliga rön eller en tillämpning av existerande vetenskapliga rön inom ett nytt område. Det bör även innehålla en översikt av tidigare utförd forskning inom det valda området och visa doktorandens bidrag i relation till den tidigare forskningen.

Oavsett om licentiatuppsatsen skrivs som monografi eller sammanläggningsuppsats med vetenskapliga artiklar bör arbetsbördan vara minst en halv doktorsavhandling med 2-3 artiklar publicerbara i internationellt erkända vetenskapliga tidskrifter med sakkunniggranskning.

Efter godkännande från huvudhandledaren presenteras licentiatuppsatsen på ett offentligt licentiatseminarium med en extern granskare enligt KTH:s regler.

Kurser

För licentiatexamen inom ämnet krävs 30 hp kurser.

Bilaga

Mål enligt högskoleförordningen Bilaga 2 Examensordningen, inklusive KTH-mål, med konkretisering för ämnet och uppgift om hur utbildningen är upplagd för att stödja doktoranden att nå målen.

Doktorsexamen

<p>Mål enligt Högskoleförordningen, Bilaga 2 – Examensordning</p> <p><i>För doktorsexamen ska doktoranden</i></p>	<p>Konkretisering och anpassning av mål för forskarutbildningsämnet</p>	<p>Inslag i utbildningen för att främja måluppfyllelse</p>
<p><i>visa brett kunnande inom och en systematisk förståelse av forskningsområdet samt djup och aktuell specialistkunskap inom en avgränsad del av forskningsområdet</i></p>	<p>Detta mål anses uppfyllt genom att delta i doktorandkurser och läsa in och följa relevant vetenskaplig litteratur. Målet kan kontrolleras genom författandet av vetenskapliga artiklar, i form av konferensbidrag, journalartiklar och doktorsavhandlingen, samt genom att kunna presentera och diskutera sina och andras forskningsresultat vid konferenser och seminarier.</p>	<p>Deltagande i forskarnivåkurser, läsa fördjupningskurser. Skriva konferens och journalartiklar.</p>
<p><i>visa förtrogenhet med vetenskaplig metodik i allmänhet och med det specifika forskningsområdets metoder i synnerhet</i></p>	<p>Detta mål anses uppfyllt och kontrollerat t.ex. genom att delta i relevanta forskarnivåkurser och i avhandlingen och vetenskapliga artiklar identifiera och använda för ämnet aktuella metoder vid lösandet av ställda forskningsfrågor.</p>	<p>Deltagande i relevanta doktorandkurser som handlar om forskningsmetodik och vetenskapsteori .</p>
<p><i>visa förmåga till vetenskaplig analys och syntes samt till självständig kritisk granskning och bedömning av nya och komplexa företeelser, frågeställningar och situationer</i></p>	<p>Detta mål anses uppfyllt och kontrollerat t.ex. genom att ha identifierat ej tidigare observerade fenomen och föreslagit nya forskningsfrågor, bidragit med en vetenskaplig förklaring och dragit relevanta slutsatser i de vetenskapliga artiklar och konferensbidrag som doktoranden författat/medförfattat.</p>	<p>Genom att skriva journalartiklar, delta i internationella konferenser; presentera forskningsresultatet i forskningsseminarier på institutionen.</p>
<p><i>visa förmåga att kritiskt, självständigt, kreativt och med vetenskaplig noggrannhet identifiera och formulera frågeställningar samt att</i></p>	<p>Detta mål anses uppfyllt och kontrollerat t.ex. kritisk granskning av tidigare arbeten i området, vilka sammanfattas i de vetenskapliga artiklar som</p>	<p>Genom att läsa rekommenderade och valfria ämneskurser. Skriva konferens- och journal artiklar. Gör literature survey. Presentera</p>

<p>Mål enligt Högskoleförordningen, Bilaga 2 – Examensordning</p> <p><i>För doktorsexamen ska doktoranden</i></p>	<p>Konkretisering och anpassning av mål för forskarutbildningsämnet</p>	<p>Inslag i utbildningen för att främja måluppfyllelse</p>
<p><i>planera och med adekvata metoder bedriva forskning och andra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och att granska och värdera sådant arbete</i></p>	<p>doktoranden författa samt i licentiat/doktorsavhandlingen; och baserat på denna kunskap genom lämpliga val av lösningsmetodik för att lösa ställda forskningsfrågor. Den slutgiltiga bedömningen av detta mål görs av betygsnämnden vid disputationen.</p>	<p>forskningsresultatet vid seminarier. Skriva doktorsavhandling.</p>
<p><i>med en avhandling visa sin förmåga att genom egen forskning väsentligt bidra till kunskapsutvecklingen</i></p>	<p>Detta mål anses uppfyllt och kontrollerat av en avhandling som godkänts av en betygsnämnd.</p>	<p>Godkänd avhandling efter examensprov genom disputation.</p>
<p><i>visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt med auktoritet presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och samhället i övrigt</i></p>	<p>Detta mål anses uppfyllt genom presentationer på vetenskapliga nationella och internationella konferenser och seminarier.</p>	<p>Genom att skriva och presentera konferensartiklar nationellt och internationellt. Skriva populärvetenskapliga artiklar i relevant nationell tidskrift.</p>
<p><i>visa förmåga att identifiera behov av ytterligare kunskap</i></p>	<p>Detta mål anses uppfyllt, genom att behovet av ny kunskap identifierats och lett till förslag på ny forskning. Detta dokumenterats de vetenskapliga artiklarna och bör diskuteras i avhandlingen</p>	<p>I samband med forskningsprojekts utveckling, skrivning av vetenskapliga artiklar och avhandlingen.</p>
<p><i>visa förutsättningar för att såväl inom forskning och utbildning som i andra kvalificerade professionella sammanhang bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande.</i></p>	<p>Detta mål anses uppfyllt genom undervisning på grundutbildningen eller företagspresentationer, handledning av examensarbeten eller genom kunskapsöverföring till eventuella industriella partners</p>	<p>Rekommenderade kurser i högskolepedagogik. Rekommenderat deltagande i institutionens utbildning på grund- och avancerad nivå.Handledning av examensarbete vid kandidat och masterutbildning.</p>

<p>Mål enligt Högskoleförordningen, Bilaga 2 – Examensordning</p> <p><i>För doktorsexamen ska doktoranden</i></p>	<p>Konkretisering och anpassning av mål för forskarutbildningsämnet</p>	<p>Inslag i utbildningen för att främja måluppfyllelse</p>
<p><i>visa intellektuell självständighet och vetenskaplig redlighet samt förmåga att göra forskningsetiska bedömningar</i></p>	<p>Intellektuell självständighet klargörs bl.a. genom att forskarstudentens egna insatser tydligt redovisas i avhandlingen. Vetenskaplig redlighet kontrolleras t.ex. genom den plagiatkontroll som skall genomföras av avhandlingen.</p>	<p>Diskussion om utformning av forskningsprojekt. Forskarstudentens insatser redovisas i avhandlingen. Diskussioner of etiska aspekter. Plagiatkontroll</p>
<p><i>visa fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används</i></p>	<p>Genom att delta i och följa diskussioner och debatter i den akademiska miljön på institutionen och i ett större sammanhang.</p>	<p>Genom att diskutera vetenskapens möjligheter och begränsningar inom forskarseminarier och följa upp debatter på nationell och internationell nivåer</p>
<p><i>(KTH:s mål för MHU) visa kunskaper om och förmåga att göra relevanta miljömässiga och etiska bedömningar för att kunna bidra till en hållbar samhällsutveckling.</i></p>	<p>Doktoranderna ska bli medvetna om hur kunskap inom materialvetenskap kan användas för att bidra till utvecklingen av ett ekologiskt, tekniskt, socialt och ekonomiskt hållbart samhälle. Doktoranderna ska som en del i forskarutbildningen förvärva kunskaper och insikter om övergripande hållbarhetsfrågor, särskilt frågor om hållbarhetsbegreppets innebörd och definition, samt kopplingen till olika relevanta faktorer vid planering, finansiering och förvaltning av olika materialbaserade processer och industrier.</p>	<p>Doktoranderna rekommenderas att läsa kurser i hållbar utveckling. Doktoranderna uppmuntras att delta i externa konferenser och seminarier där frågor om hållbar utveckling diskuteras.</p>

Licentiatexamen

<p>Mål enligt Högskoleförordningen, Bilaga 2 – Examensordning</p> <p><i>För licentiatexamen ska doktoranden</i></p>	<p>Konkretisering och anpassning av mål för forskarutbildningsämnet</p>	<p>Inslag i utbildningen för att främja måluppfyllelse</p>
<p><i>visa kunskap och förståelse inom forskningsområdet, inbegripet aktuell specialistkunskap inom en avgränsad del av detta samt fördjupad kunskap i vetenskaplig metodik i allmänhet och det specifika forskningsområdets metoder i synnerhet</i></p>	<p>Detta mål anses uppfyllt genom att delta i doktorandkurser och följa relevant vetenskaplig litteratur samt genom att identifiera och använda aktuella metoder.</p>	<p>Deltagande i forskarnivåkurser, i relevanta doktorandkurser som handlar om forskningsmetodik. Skriva vetenskapliga artiklar, konferensbidrag och licentiatuppsatsens. Presentera och diskutera sina och andras forskningsresultat vid konferenser och seminarier.</p>
<p><i>visa förmåga att kritiskt, självständigt, kreativt och med vetenskaplig noggrannhet identifiera och formulera frågeställningar, att planera och med adekvata metoder genomföra ett begränsat forskningsarbete och andra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen samt att utvärdera detta arbete.</i></p>	<p>Detta mål anses uppfyllt och kontrollerat genom kritisk granskning av tidigare arbeten i området, vilka sammanfattas i litteraturestudie som doktoranden författat samt i licentiatuppsatsen, föreslagit nya forskningsfrågor; och baserat på denna kunskap rekommenderat om den planerade fortsättningen.</p>	<p>Genom att läsa rekommenderade och valfria ämneskurser. Skriva konferens- och journalartiklar. Göra litteraturstudie. Presentera forskningsresultatet vid seminarier. Skriva licentiatuppsatsen.</p>
<p><i>visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt klart presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och samhället i övrigt</i></p>	<p>Detta mål anses uppfyllt genom t.ex. presentationer på vetenskapliga konferenser och seminarier och kontrolleras av en uppsats som diskuteras vid licentiatseminarium och godkänns av examinator.</p>	<p>Genom att presentera forskningsresultat på vetenskapliga konferenser och seminarier, samt presentera licentiatuppsatsen vid licentiatseminarium.</p>
<p><i>visa sådan färdighet som fordras för att självständigt delta i forsknings- och utvecklingsarbete och för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet</i></p>	<p>Detta mål anses uppfyllt, t.ex. genom att identifiera behov av ny kunskap och formulera förslag på ny forskning och genom kunskapsöverföring till eventuella industripartners. Detta dokumenteras i de vetenskapliga artiklarna och bör diskuteras i licentiatuppsatsen</p>	<p>Genom att presentera sina resultat på vetenskapliga konferenser och till industripartners, samt presentera licentiatuppsatsen vid licentiatseminarium.</p>
<p><i>visa förmåga att göra</i></p>	<p>Detta mål anses uppfyllt genom</p>	<p>Diskussion om utformning av</p>

<p>Mål enligt Högskoleförordningen, Bilaga 2 – Examensordning</p> <p><i>För licentiatexamen ska doktoranden</i></p>	<p>Konkretisering och anpassning av mål för forskarutbildningsämnet</p>	<p>Inslag i utbildningen för att främja måluppfyllelse</p>
<p><i>forskningsetiska bedömningar i sin egen forskning.</i></p>	<p>diskussioner om etiska aspekter av forskning tillsammans med handledare</p>	<p>forskningsprojekt, publikationer</p>
<p><i>visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används</i></p>	<p>Genom att delta i och följa diskussioner och debatter i den akademiska miljön på institutionen och i ett större sammanhang.</p>	<p>Diskussioner och debatter i den akademiska miljön. Rekommenderade kurser om vetenskapsteori och forskningsmetodik eller motsvarande.</p>
<p><i>visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling.</i></p>	<p>Detta mål anses uppfyllt, genom att formulera förslag på ny forskning eller delta i forskarutbildningskurs eller workshop. Detta dokumenteras i de vetenskapliga artiklarna och bör diskuteras i licentiatuppsatsen</p>	<p>Genom att presentera sin forskningsresultat på konferenser och seminarier kan behovet av ny kunskap identifieras och det kan leda till förslag på ny forskning.</p>
<p><i>(KTH:s mål för MHU) visa kunskaper om och förmåga att göra relevanta miljömässiga och etiska bedömningar för att kunna bidra till en hållbar samhällsutveckling</i></p>	<p>Doktoranderna ska bli medvetna om hur kunskap inom materialvetenskap kan användas för att bidra till utvecklingen av ett ekologiskt, tekniskt, socialt och ekonomiskt hållbart samhälle. Doktoranderna ska som en del i forskarutbildningen förvärva kunskaper och insikter om övergripande hållbarhetsfrågor, särskilt frågor om hållbarhetsbegreppets innebörd och definition, samt kopplingen till olika relevanta faktorer vid planering, finansiering och förvaltning av olika materialbaserade processer och industrier.</p>	<p>Doktoranderna rekommenderas att läsa kurser i hållbar utveckling. Doktoranderna uppmuntras att delta i externa konferenser och seminarier där frågor om hållbar utveckling diskuteras.</p>