Dnr: HNT2021/454

Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap

# Studieplan för utbildning på forskarnivå i Materialteknik

(Doctoral studies in Materials Engineering)

Karlstads universitet
651 88 Karlstad
Tfn 054-700 10 00
Fax 054-700 14 60
Information@kau.se

# Beslut om inrättande

Studieplanen är fastställd av fakultetsnämnden vid Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap 2015-07-01. Reviderad av fakultetsnämnden vid Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap 2021-10-28 och gäller från beslutsdatum.

Allmänna bestämmelser för utbildning på forskarnivå finns i Högskolelagen och Högskoleförordningen. Utbildning på forskarnivå vid Karlstads universitet ges i den omfattning som tillgängliga resurser medger.

# 1. Allmänt

Ämnet materialteknik är det kunskapsområde som beskriver olika materials egenskaper och tillämpning avseende tekniskt inriktad materiallära inom ingenjörsvetenskapen, företrädesvis begränsat till konstruktions- och funktionsmaterial och deras tillämpningar. Speciellt behandlas kopplingen mellan materials mikrostruktur, mekaniska egenskaper och den tekniska tillämpningen.

Det finns ett utvecklat samarbete med andra lärosäten både på nationell och internationell nivå. Anknytningen till den tekniska tillämpningen medför att det också finns en utvecklad samverkan med industri på regional, nationell och internationell nivå. Inom Karlstads universitet deltar ämnet i flervetenskapliga forskargrupper inom eller angränsande till området materialvetenskap. Återföring av forskningsresultat och ämneskunskap genom samverkan mellan näringsliv och ämnets medlemmar i avgränsade uppdrag uppmuntras också, och utgör en erfarenhetsberikande del av kringmiljön för den forskarstuderande.

Forskningen inom ämnet Materialteknik görs genom teoretiska och experimentella studier, varierande från grundläggande karaktär till industriellt verklighetsnära tillämpningar. Numeriska modelleringar och avancerad experimentell utrustning är viktiga verktyg i forskarstudierna. Dessa används för studier av materials strukturer, mekaniska och tribologiska egenskaper, ytmodifieringar och materials användningar i tekniska tillämpningar.

Utbildningen riktar sig i huvudsak till personer med ingenjörsutbildning. Arbetsområden efter en färdig forskarutbildning kan vara som specialist eller ledare inom forskning och utveckling hos universitet, forskningsinstitut eller industri, som lärare inom högskola och universitet eller annan funktion i en industriell verksamhet.

# 2. Utbildningens mål

Allmänna mål för utbildning på forskarnivå beträffande kunskap och förståelse, färdighet och förmåga, samt värderingsförmåga och förhållningssätt anges i Examensordningen (Högskoleförordning, bilaga 2):

# *Licentiatexamen*

***Kunskap och förståelse***

*För **licentiatexamen** skall doktoranden*
*visa kunskap och förståelse inom forskningsområdet, inbegripet aktuell specialistkunskap inom en avgränsad del av detta samt fördjupad kunskap i vetenskaplig metodik i allmänhet och det specifika forskningsområdets metoder i synnerhet.*

***Färdighet och förmåga***

*För **licentiatexamen** skall doktoranden*
*• visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt och med vetenskaplig noggrannhet identifiera och formulera frågeställningar, att planera och med adekvata metoder genomföra ett begränsat forskningsarbete och andra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen samt att utvärdera detta arbete,*
*• visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt klart presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och samhället i övrigt, och*
*• visa sådan färdighet som fordras för att självständigt delta i forskning och utvecklingsarbete och för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet.*

***Värderingsförmåga och förhållningssätt***

*För **licentiatexamen** skall doktoranden*
*• visa förmåga att göra forskningsetiska bedömningar i sin egen forskning,*
*• visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, och*
*• visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling.*

# *Doktorsexamen*

***Kunskap och förståelse***

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

***Färdighet och förmåga***

*För **doktorsexamen** skall doktoranden*
*• visa förmåga till vetenskaplig analys och syntes samt till självständig kritisk granskning och bedömning av nya och komplexa företeelser, frågeställningar och situationer,*

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

***Värderingsförmåga och förhållningssätt***
*För **doktorsexamen** skall doktoranden*
*• visa intellektuell självständighet och vetenskaplig redlighet samt förmåga att göra forskningsetiska bedömningar, och*
*• visa fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.*

## *Ämnesspecifika mål*
Målsättningen med utbildningen appliceras enligt ovanstående allmänna mål på forskarutbildningsämnet. Den forskarstuderande skall också utveckla en förmåga till självständigt vetenskapligt arbete med projektplanering och spridning av information i vetenskapliga och industrinära artiklar samt övriga presentationer. Den forskarstuderande ska även bedriva forskning i nationella eller internationella nätverk av forskningsorganisationer och industrier.

# 3. Behörighet
*Behörig att antas till utbildning på forskarnivå är den som uppfyller villkor för såväl grundläggande som särskild behörighet och som har sådan förmåga i övrigt som behövs för att tillgodogöra sig utbildningen.*

### 3.1 Grundläggande behörighet
*Grundläggande behörighet har den som har avlagt en examen på avancerad nivå, fullgjort kursfordringar om minst 240 högskolepoäng, varav minst 60 högskolepoäng på avancerad nivå, eller som på annat sätt inom eller utom landet har förvärvat i huvudsak motsvarande kunskaper. Fakultetsnämnden får för en enskild sökande medge undantag från kravet på grundläggande behörighet om det finns särskilda skäl. (Högskoleförordningen, 7 kap. §39).*

### 3.2 Särskild behörighet
Särskild behörighet att antas till forskarutbildningen i materialteknik äger den som har avlagt en civilingenjörsexamen i maskinteknik, eller en magister- eller masterexamen inom huvudområdet maskinteknik eller angränsande huvudområden som materialteknik/materialvetenskap, fysik och kemi. Den

som ej uppfyller det särskilda behörighetsvillkoret men som på annat sätt förvärvat motsvarande kunskaper kan efter särskild prövning bli behörig.

# 4. Antagning

Antagning till utbildning på forskarnivå sker i enlighet med Antagningsordning vid Karlstads universitet.

# 5. Urval

Urval bland behöriga sökande till utbildningen på forskarnivå görs med hänsyn till den bedömda förmågan att framgångsrikt bedriva sådan utbildning.

Urvalet baseras på den sökandes tidigare studieresultat med betoning på kvalitén hos de självständiga skriftliga arbeten av forsknings- och utredningskaraktär som ingått i utbildningen, i synnerhet på avancerad nivå, tidigare forsknings- eller utredningsarbeten samt på arbetslivserfarenheter av betydelse för forskarutbildningen, förmåga att kommunicera, både muntligt och skriftligt, på engelska samt möjligheten att närvara och delta i ämnets forskarmiljö.

# 6. Utbildningens innehåll och uppläggning

Utbildningen på forskarnivå kan genomföras med sikte på licentiatexamen eller doktorsexamen. Licentiatexamen omfattar 120 högskolepoäng. Doktorsexamen omfattar 240 högskolepoäng. Utbildningen innehåller dels en kursdel och dels ett självständigt arbete (vetenskaplig uppsats respektive vetenskaplig avhandling).

Den forskarstuderande genomför ett självständigt forskningsarbete. Formulering och planering av arbetet genomförs och beskrivs i den individuella studieplanen samt kan redovisas och diskuteras i seminarieserie inom institutionen. Publicering av vetenskapliga artiklar, samt muntliga presentationer vid nationella och internationella konferenser görs. Forskningen genomförs ofta i projekt med flera partners, t.ex. i universitets- och industriella samverkansprojekt, där den forskarstuderande genomför avstämning och rapportering till handledare och projektgrupp. Det innebär också att på ett självständigt sätt kunna vara drivande i projektarbetet.

För licentiatexamen omfattar kursdelen minst 30 högskolepoäng och den vetenskapliga uppsatsen minst 80 högskolepoäng.

För doktorsexamen omfattar kursdelen minst 60 och doktorsavhandlingen minst 170 högskolepoäng.

## 6.1 Kurser

Kursfordringarna för doktors- och licentiatexamen uppdelas i en del som är gemensam för alla som studerar mot en viss examen, samt i en ämnesspecifik del. Valet görs framförallt ur universitetets aktuella kursutbud.

Kurserna väljs i samråd med handledare och examinator. Doktorandens examinator beslutar för varje vald kurs om den kan ingå i examen. Detta görs senast i samband med examen då examensfordringarna ska godkännas men genomförs lämpligen i början av utbildningen i samband med att den individuella studieplanen tas fram. I den individuella studieplanen för varje forskarstuderande anges planerade generiska och ämnesspecifika kurser.

*Generiska kurser*
För licentiatexamen krävs generiska kurser: Informationssökning (HS2014/527) och Forskningsetik för doktorander (HNT 2019/12), eller motsvarande. För doktorsexamen krävs ytterligare generiska kurser: Vetenskapsteori för doktorander (HS 2020/407), Att kommunicera vetenskap (HS 2017/142) eller Att nyttiggöra forskning och vetenskap (OUNI005), eller motsvarande. Sammantaget kan maximalt 10 respektive 20 hp generiska kurser räknas in i en licentiat- respektive doktorsexamen.

*Ämnesspecifika kurser*
Ämnesspecifika kurser indelas i obligatoriska och valbara kurser. Obligatoriska ämnesspecifika kurser: Steels: properties and heat treatments (7MTT101), Phase transformations (7MTT102), Literature survey, eller motsvarande. Valbara kurser erbjuds fortlöpande av kollegiet baserat på behov i aktuella forskningsprojekt. Deltagande i nationell/internationella workshops/sommarskola och likande sammankomster kan också ingå. Meritvärdet bestäms av examinator. Som riktlinje ska en veckas nedlagd tid motsvara 1,5 hp. Deltagande i seminarieserie inom institutionen, där egen forskning såväl som exempel från aktuell litteratur presenteras kan också inräknas i kursfordringarna. Som riktlinje bedöms två presentationer motsvara 1,5 hp.

Tillgodoräknande av utbildning regleras av senaste versionen av "Regler för utbildning på forskarnivå vid Karlstads universitet”.

## 6.2 Licentiatuppsats och doktorsavhandling

Deltagare i utbildning på forskarnivå skall utarbeta en vetenskaplig uppsats för licentiatexamen och/eller en vetenskaplig avhandling för doktorsexamen. Licentiatuppsats och doktorsavhandling kan antingen vara vetenskapligt sammanhängande verk, det vill säga monografi, eller sammanläggningsuppsats respektive sammanläggningsavhandling. I ämnet materialteknik skrivs vanligen en sammanläggningsuppsats/avhandling bestående av en inledande sammanfattande del, kappan, bilagt med flera vetenskapliga artiklar internationellt publicerbara i tidskrifter med peer-review procedur. Kappan ska sätta in det framlagda arbetet i sitt vetenskapliga sammanhang och identifiera de delar som den forskarstuderande uppfattar som bidrag till kunnandet inom området. Licentiatuppsatsen försvaras vid ett licentiatseminarium och doktorsavhandlingen försvaras vid en offentlig disputation. I övrigt hänvisas till gällande regelverk vid Karlstads universitet: Regler för utbildning på forskarnivå vid Karlstads universitet. Ämnet för licentiatuppsatsen eller doktorsavhandlingen väljs i samråd med handledare och examinator. Som regel, i ämnet materialteknik skrivs en sammanläggningsavhandling på

engelska, med 4-6 vetenskapliga artiklar för doktorsexamen och 2-4 vetenskapliga artiklar för licentiatexamen.

### 6.3 Handledning
Den som antagits till utbildning på forskarnivå har rätt till handledning enligt gällande antagningsordning för utbildning på forskarnivå vid Karlstads universitet.

### 6.4 Individuell studieplan
Vid studiernas början skall doktoranden i samråd med sina handledare upprätta en individuell studieplan. Studieplanen skall innehålla en tidsmässigt realistisk planering för utbildningen på forskarnivå samt för handledning. Planen skall också innehålla en projektbeskrivning samt aktuella forskningsetiska överväganden.

För den individuella studieplanen används det formulär eller det system som universitetet beslutar.

Den individuella studieplanen skall kontinuerligt (minst en gång per år) följas upp. Om uppföljningen föranleder förändring i tids- eller projektplan skall den individuella studieplanen revideras.

Måluppfyllelsen i forskarutbildningen skall kontrolleras vid två tillfällen under utbildningens gång. Efter ett år formuleras en individuell målmatris, vilken fogas till den forskarstuderandes individuella studieplan som en bilaga.

Ett år före det planerade datumet för licentiatexamen och två år före det planerade datumet för doktorsexamen och utvärderas utfallet i den individuella målmatrisen i samband med uppföljningen av den individuella studieplanen. Om utvärderingen utvisar att måluppfyllelsen inte är tillfyllest, revideras planeringen av de fortsatta studierna, så att uppfyllelsen av de nationella målen vid examinationen säkerställs. En reviderad målmatris bifogas den reviderade individuella studieplanen.

### 6.5 Examination
Examination av kurser sker enligt gällande kursplaner. Licentiatuppsats och doktorsavhandling examineras enligt högskoleförordningen (Kap. 6, § 32-35), samt gällande regelverk vid Karlstads universitet.