Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap

Allmän studieplan för utbildning på forskarnivå i Maskin- och materialteknik

(Doctoral studies in Mechanical and 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 2026-10-22 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 maskin- och materialteknik omfattar forskning om utveckling av tekniska produkter, material och processer över olika längdskalor som sträcker sig från nano till makroskopisk nivå, inklusive komplexa mekaniska system. Utgångspunkten är att korrelera hur strukturer på nanonivå påverkar materialens makroskopiska egenskaper och hur egenskaperna kan manipuleras genom olika tillverkningsprocesser. På en makroskopisk skala behandlar ämnet hur material påverkas av olika spänning- och töjningstillstånd vid olika temperaturer och tryck. Målet med forskningen är att optimera mekaniska egenskaper hos olika material och strukturer, inkluderande strukturella och funktionella material. En genomsyrande idé för forskningen är en applikationsförståelse för tillverkningsprocessen och krav på slutprodukten.

Forskningen inom ämnet maskin- och materialteknik utförs med avancerade materialkaraktärisering, mekanisk testning, teoretisk modellbildning och numerisk analys. Även utveckling av analysmetoder, experimentella eller numeriska metoder ingår. Uppgifterna varierar från grundläggande till mer industriellt relevanta tillämpningar. Avancerad experimentell utrustning används för att ta fram materialdata, skapa materialmodeller samt bestämma hållfasthetsegenskaper, såsom till exempel utmattningsgräns. Numeriska modelleringar används för studier av material, implementering av materialmodeller samt för att optimera strukturer och produkter. Målet är även att utveckla nya material och nya produktionssätt.

I enlighet med Karlstads universitets jämställdhetspolicy ska ett genusperspektiv integreras i forskarutbildningen. Doktoranden ska också ges förståelse för tvärvetenskapliga arbetssätt samt ges möjlighet att ta del av samarbeten som överskrider traditionella ämnesgränser.

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.

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 för antagning till utbildning på forskarnivå i ämnet maskin- och materialteknik har den som har fullgjort kurser omfattande minst 60 högskolepoäng på avancerad nivå inom ett område som bedöms vara relevant för avhandlingsarbetets inriktning, företrädelsevis maskinteknik, materialteknik, teknisk fysik eller kemi. Behörighetskraven anses även uppfyllda av den som på annat sätt har förvärvat i huvudsak motsvarande kunskaper.

4. Antagning
Antagning till utbildning på forskarnivå sker i enlighet med Antagningsordning för utbildning på grundnivå, avancerad nivå och forskarnivå 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 utformning

Utbildningen på forskarnivå kan genomföras med sikte på licentiatexamen eller doktorsexamen. Licentiatexamen innebär en utbildningstid på två år, motsvarande 120 högskolepoäng. Doktorsexamen innebär en utbildningstid på fyra år, motsvarande 240 högskolepoäng. Utbildningen innehåller dels en kursdel, 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, till exempel 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 licentiat- och doktorsexamen uppdelas i en del som är gemensam för alla som studerar mot en viss examen, samt i en ämnesspecifik del. Valet görs framför allt ur universitetets aktuella kursutbud.

Kurserna väljs i samråd med handledare och examinator. Utgångspunkten för valet av kurser är den studerandes behov av teoretisk och metodologisk breddning och fördjupning under utbildningen. Antalet poäng som kan tillgodoräknas för en kurs avgörs av examinator, i samråd med den studerande och dess handledare. Valet av kurser 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. Sammantaget kan maximalt 10 respektive 20 hp generiska kurser räknas in i en licentiat- respektive doktorsexamen. En lista på obligatoriska generiska kurser presenteras i bilaga 1. Om någon av kurserna inte längre ges, ersätts kursen med likartad kurs.

Ämnesspecifika kurser väljs utifrån doktorandprojektets inriktning och kan inkludera kurser som ges på Karlstads universitet och på andra lärosäten.

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 maskin- och materialteknik föredras vanligen en sammanläggningsuppsats/avhandling bestående av en inledande sammanfattande del, kappan, bilagt med flera vetenskapliga artiklar internationellt publicerbara i tidskrifter med peer-review procedur. Vanligtvis 4–6 vetenskapliga artiklar för doktorsexamen och 2–3 vetenskapliga artiklar för licentiatexamen. 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.

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 ska doktoranden i samråd med sina handledare upprätta en individuell studieplan. Studieplanen ska innehålla en tidsmässigt realistisk planering för utbildningen på forskarnivå samt för handledning. Planen ska också innehålla en projektbeskrivning, aktuella forskningsetiska överväganden samt kurser.

Den individuella studieplanen ska revideras och följas upp årligen (se Regler för utbildning på forskarnivå vid Karlstads universitet).

Måluppfyllelsen i forskarutbildningen ska kontrolleras regelbundet under utbildningens gång. I samband med upprättandet av den första individuella studieplanen ska en individuell målmatris upprättas, vilken bifogas till den

forskarstuderandes individuella studieplan som en bilaga. Målmatrisen uppdateras och bifogas alltid till den individuella studieplanen i samband med den årliga revideringen. Detta för att säkerställa uppfyllelsen av de nationella målen vid examinationen.

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.

7. Målmatris

Målmatris ska finnas som bilaga till den allmänna studieplanen, ämnet ansvarar för att målmatrisen uppdateras kontinuerligt och finns tillgänglig. Allmän studieplan och revidering av allmän studieplan beslutas av fakultetsnämnd. Målmatris ingår ej i beslut om allmän studieplan.

Bilaga 1

Obligatoriska generiska kurser för licentiatexamen:

- Informationssökning minst 3 hp
- Forskningsetik för doktorander minst 3 hp,

Obligatoriska generiska kurser för doktorsexamen:

- Informationssökning minst 3 hp
- Forskningsetik för doktorander minst 3 hp,
- Vetenskapsteori för doktorander minst 3 hp
- Att kommunicera vetenskap eller Att nyttiggöra forskning och vetenskap minst 3hp

Rekommenderade kurser för licentiatexamen och doktorsexamen

- Högskolepedagogik minst 4hp
- Vetenskapligt skrivande minst 3 hp