

Tillämpad fysik

/Applied Physics/

SCB-koder: 10399, 10499, 20999, 21001

Bestämmelser gemensamma för all forskarutbildning vid Tekniska högskolan, LiU, finns i fakultetens studiehandbok för utbildning på forskarnivå. Vissa övergripande bestämmelser finns även i LiUs lokala regelverk samt i högskolelagen och högskoleförordningen.

Ämnesbeskrivning

Det forskningsområde som behandlas inom forskarutbildningsämnet Tillämpad fysik är fysikens tillämpningar inom biologi, kemi, medicin, livsvetenskap, elektronik, nanovetenskap, materialvetenskap och andra områden.

Forskningen inom Tillämpad fysik syftar till att använda fysikens metoder, modeller och angreppssätt inom olika vetenskapsområden, exempelvis yt- och molekylärfysik, bioteknik, lab-on-a-chip, organisk elektronik, materialoptik, bio-, optiska- och kemiska sensorer, självorganiserande material, polymera och mjuka material. Många projekt inom området har en koppling till livsvetenskaperna. Inom ämnet finns ett stort antal doktorandkurser som erbjuder alla doktorander.

Inom detta forskarutbildningsämne ges stort utrymme till att samarbeta världen över och för närvarande bedrivs samarbetsprojekt med en rad olika forskargrupper runt om i världen och med nationell och internationell industri.

Forskarutbildningen bedrivs ofta i samarbete med andra avdelningar vid institutionerna IFM och ITN och universitetet i övrigt. Avsikten är att erbjuda studerande med olika bakgrund möjligheten till forskarutbildning i en mångdisciplinär miljö. Forskarstuderande som är antagna till forskarutbildningsämnet kan också vara medlemmar i en forskarskola. Inom dessa finns speciella krav, men dessa ryms inom denna allmänna studieplan.

Behörighet och urval

Den grundläggande behörigheten samt allmänna principer för urval anges i fakultetens *Studiehandbok för utbildning på forskarnivå*. Detaljer om hur urvalet görs anges i respektive utannonsering.

Särskild behörighet

Behörig att antas till utbildning på forskarnivå i ämnet Tillämpad fysik är den som fullgjort kursfordringar om minst 60 hp på avancerad nivå med anknytning till ämnet. I dessa 60 hp ska ingå ett självständigt arbete (examensarbete) med en omfattning om minst 30 hp inom ett område relevant för forskarutbildningsämnet.

Examen

Utbildning på forskarnivå i Tillämpad fysik leder till en doktorsexamen eller licentiatexamen. Den senare kan också utgöra en etapp i forskarutbildningen. Licentiatexamen omfattar minst 120 högskolepoäng varav kurser motsvarar studier om minst 30 högskolepoäng och avhandlingsarbetet motsvarar studier om 90 högskolepoäng. Doktorsexamen omfattar 240 högskolepoäng varav kurser motsvarar studier om 60 högskolepoäng och avhandlingsarbetet motsvarar studier om 180 högskolepoäng.

Utbildningens mål och genomförande

Gemensamma mål och syften med utbildning på forskarnivå anges i inledningen av fakultetens *Studiehandbok för utbildning på forskarnivå*, samt i högskoleförordningens examensordning (återgiven i bilaga till *Studiehandboken*).

Specifikt för ämnet är att studenten ska efter färdig utbildning ha:

- Goda ämneskunskaper inom de områden av biologi, fysik, kemi, elektronik, materialvetenskap och bioteknik som är relevanta för den valda forskningsinriktningen
- Goda färdigheter i att planera experiment och använda modern forskningsutrustning och/eller datorbaserade beräkningsmetoder som är relevanta för den valda forskningsinriktningen

Utbildning på forskarnivå i Tillämpad fysik ger doktoranden förutsättningar att uppfylla samtliga examensmål. Utbildningen består av forsknings- och avhandlingsarbete, kurser, deltagande i seminarier, medverkan vid nationella och internationella konferenser, och ofta samverkan med industrin.

Doktoranden ska erhålla en god förmåga att kritiskt och självständigt planera, leda, genomföra och kommunicera forsknings- och utvecklingsprojekt. Efter utbildningen ska doktoranden vara väl förberedd för insatser inom forskning och utvecklingsarbete, såväl i näringslivet som i den akademiska världen.

Hur de olika examensmålen behandlas och examineras anges mer specifikt i respektive doktorands individuella studieplan. Nedan finns mer generella exempel på hur examensmålen kan behandlas och examineras.

Utbildningen ger doktoranden en bred kunskap och förståelse inom sitt forskningsområde t.ex. genom arbetet med de olika forskningsprojekten, genom att följa grundläggande och övergripande kurser, genom att delta i någon av de mångvetenskapliga forskarskolornas verksamhet, mm.

Doktoranden förvärvar en djup kunskap och förståelse inom sitt forskarutbildningsämne och i synnerhet i sin forskningsinriktning bland annat genom arbetet med forskningsprojekten, genom att delta i forskargruppens seminarier, presentationer och diskussioner, och genom att aktivt delta i fördjupningskurser relevanta för forskningsområdet.

Doktoranden utvecklar förtrogenhet med vetenskaplig metodik genom egen forskning i forskargruppen och i samarbete med andra forskargrupper inom och utom Sverige, och genom att genomgå en obligatorisk kurs i forskningsmetodik.

Utbildningen är upplagd på ett sådant sätt att studierna normalt kräver två års heltidsstudier för licentiatexamen och fyra års heltidsstudier för doktorsexamen. 1,5 högskolepoäng motsvarar en veckas heltidsstudier.

Nedan några exempel på hur doktoranderna i forskarutbildningsämnet Tillämpad fysik förvärvar färdigheter och förmågor:

- Genom att självständigt planera och genomföra experimentellt forskningsarbete

- Genom att delta i forskargruppens seminarier, presentationer och diskussioner. I detta ingår att regelbundet redovisa uppnådda resultat, presentera planer för det fortsatta arbetet och kritiskt diskutera forskningsarbetet.
- Genom att delta i relevanta nationella och internationella konferenser och där presentera forskningsresultat muntligt och/eller som poster. Delta i diskussioner om forskningen.
- Genom att till att börja med under ledning av mer erfarna forskare och så småningom självständigt leda arbetet med att formulera forskningsresultat i forskningsrapporter och vetenskapliga artiklar.
- Genom att kritiskt analysera och granska av andra producerade rapporter och artiklar
- Genom att delta i någon av de mångvetenskapliga forskarskolornas verksamhet
- Genom att delta i så kallade icke-kärnämneskurser som presentationsteknik, ledarskap, management, patent- och materialrätt, metodik/etik, och pedagogik

Värderingsförmågor och förhållningssätt utvecklas inom forskarutbildningsämnet Tillämpad fysik t.ex. genom att doktoranderna:

- följer en obligatorisk kurs i forskningsetik
- deltar i seminarier och konferenser inom sitt ämne tillsammans med sin forskargrupp och med samarbetspartners
- tränar sig i att kritiskt och konstruktivt granska andras resultat, rapporter och artiklar, och samtidigt träna sig i att ta till sig kritisk och konstruktiv kritik

Doktoranderna inom forskarutbildningsämnet Tillämpad fysik visar intellektuell självständighet genom att bl.a. skriva en avhandling. Oftast görs detta som en sammanläggningsavhandling. Det är också möjligt att skriva en monografiavhandling.

Avhandling

Övergripande regler kring utformning, framläggning och betygssättning av avhandlingar återfinns i fakultetens *Studiehandbok för utbildning på forskarnivå*.

a) Doktorsavhandling

Omfattningen av det vetenskapliga forskningsarbetet ska motsvara minst tre års forskningsarbete på heltid. Resultatet av forskningen framläggs i en doktorsavhandling, vilken kan utformas antingen som ett sammanhängande verk eller som en sammanläggning av vetenskapliga uppsatser.

Avhandlingen ska kvalitetsmässigt ligga på en sådan nivå att den i sin helhet bedöms uppfylla rimligt ställda krav för att antas till publicering i vetenskapliga tidskrifter av god kvalitet.

I en sammanläggningsavhandling bör en större del av de ingående arbetena vara accepterade eller publicerade.

b) Licentiatavhandling

Omfattningen av avhandlingsarbetet ska motsvara minst 1,5 års heltidsarbete. Avhandlingen kan bestå av en eller flera vetenskapliga uppsatser och/eller en på vetenskaplig grund utarbetad utredningsrapport.

För båda typer av avhandlingar gäller att de kan utformas som ett lagarbete, men den studerandes andel ska innebära en självständig insats och särskilt redovisas i avhandlingens inledning.

Individuell studieplan

För varje doktorand ska en individuell studieplan upprättas. Den närmare planeringen av kurser och

andra moment görs i samråd med handledaren och dokumenteras i den individuella studieplanen (se *Studiehandbok för utbildning på forskarnivå*, avsnitt 5.3). Studieplanen upprättas senast en månad efter antagningen och revideras minst en gång per år.

Handledning

Allmänna bestämmelser för handledning finns i Studiehandbok för utbildning på forskarnivå, Kapitel 4 och i Policy för handledning inom forskarutbildning vid LiTH.

För varje doktorand utses i början av studierna en huvudhandledare. Därutöver ska en eller flera biträdande handledare utses. Handledarnas roll är att vägleda den studerande under studietiden bland annat när det gäller val av kurser samt val av forskningsuppgift. Den studerande och handledarna ska ha regelbundna möten för att diskutera och samråda om forskningsarbetets fortskridande.

Kurser

Fakultetsgemensamma kurskrav

Vetenskapsteori, metodik och etik

Samtliga doktorander antagna från och med 1 januari 2010 ska för att få examen ha genomgått av fakulteten beslutade obligatoriska kurser i metodik och etik eller bedömts ha motsvarande kompetens.

Pedagogisk utbildning

Alla doktorander som undervisar ska genomgå en grundläggande pedagogisk kurs. Minst 3 högskolepoäng från denna kurs ska ingå i utbildningen på forskarnivå och eventuella resterande poäng ska räknas som institutionstjänstgöring (se *Studiehandbok för utbildning på forskarnivå*, avsnitt 5.5).

Kurser inom ämnets kärnämnen

På grund av forskarutbildningsämnets interdisciplinära karaktär krävs att forskarutbildningskurser anpassas till de studerandes bakgrund och inriktning. Det är viktigt att doktoranden får goda kunskaper inom sitt kärnämne. Detta säkerställs genom att kurser inom kärnämnet ska omfatta minst 38 hp vid doktorsexamen, respektive 15 hp för en licentiatexamen. Vad som är kärnämnen bestäms individuellt i varje doktorands individuella studieplan. Det är också möjligt för doktoranden att följa kurser som ger en breddning inom ämnet.

Kurser inom icke-kärnämnen

Förutom ämnesinriktade kurser kan också icke-kärnämneskurser (t ex presentationsteknik, ledarskap, immaterialrätt, projektledning, etc) ingå.

Tillgodoräknande

Kurser på avancerad nivå motsvarande högst hälften av kurskraven för examen, som inte ingår i det grundläggande eller särskilda behörighetskravet till inriktningen och som är relevanta för utbildningen, får tillgodoräknas. Ansökan om tillgodoräknande görs på avsedd blankett av doktoranden; ansökan tillstyrks eller avstyrks av huvudhandledaren och ett eventuellt positivt beslut om tillgodoräknande tas av forskarstudierektorn. Beslut om avslag rörande begäran om tillgodoräknande får inte fattas av forskarstudierektorn, utan endast av fakultetens forskarutbildningsnämnd.

Övrigt

Även kurser vid andra institutioner eller lärosäten, liksom sommarskolor, kan inkluderas, likaväl som självstudier inom speciella områden. Också speciella verksamheter såsom symposier, seminarier,

uppdragsforskning etc. kan rapporteras in som forskarutbildningsmoment. För godkänd kurs fordras godkänd examination, som kan vara skriftlig och/eller muntlig. I vissa fall kan annan form av kunskapsredovisning ske efter överenskommelse med handledaren.

Övergångsbestämmelser

Ändringar i allmänna studieplanen gäller inte de som redan antagits i ämnet. Byte till den nya studieplanen kan dock ske om både huvudhandledare och doktorand är överens. Detta skall i så fall dokumenteras i den individuella studieplanen.