



# LUNDS UNIVERSITET

Lunds Tekniska Högskola

## Allmän studieplan för utbildning på forskarnivå i Industriell automation TEMIEF00

Studieplanen är fastställd av Fakultetsstyrelsen för Lunds Tekniska Högskola, LTH, 2007-09-24 och senast ändrad 2014-03-10 (Dnr U 2014/214).

### 1. Ämnesbeskrivning

Inom industriell automation söker man integrera informationssystem med material- och energiflöden. Ämnet bygger på en synes av reglerteknik, realtidssystem och instrumenteringsteknik. Ställdon i form av elektriska drivsystem är viktiga ingredienser i många integrerade system. Automationen koncentrerar sig på de strukturella problemen i tillverkningssystem, processindustri eller kraftindustri. Det är koordineringen av och samverkan mellan många enskilda komponenter såsom maskiner eller processer, snarare än styrning av enskilda komponenter som präglar ämnet. Forskningen inom industriell automation är ofta inspirerad av industriella problem.

### 2. Syfte med utbildning på forskarnivå vid LTH

Styrelsen för Lunds Tekniska Högskola har 2007-02-15 fastställt följande syfte med utbildningen.

Utbildning på forskarnivå vid LTH har som övergripande syfte att bidra till samhällsutveckling och välbefinnande genom att tillgodose behov av forskarutbildad arbetskraft inom näringsliv, högskola och omgivande samhälle. LTH skall främst utbilda kvalificerade doktorer och licentiaterna inom områdena för LTH:s yrkesexamen. Utbildningen avser i huvudsak utbildning på forskarnivå av ingenjörer och arkitekter. Utbildningen är utformad för att stimulera den personliga utvecklingen och individens unika egenskaper.

Kännetecknande för en forskarutbildad från LTH är att hon/han:

- väl behärskar vetenskaplig teori och metodik liksom kritiskt, vetenskapligt tänkande
- har uppnått fördjupning och bredd inom forskarutbildningsämnet

Utbildningen syftar till att utveckla:

- kreativitet och självständighet med förmåga att formulera kvalificerade problemställningar, lösa problem samt att planera, genomföra och utvärdera projekt inom begränsade tidsramar
- förändringsberedskap
- personligt nätverk, såväl nationellt som internationellt
- social kompetens och kommunikationsförmåga
- pedagogisk förmåga
- innovationsförmåga samt ledar- och entreprenörskap

I avsikt att åstadkomma dessa goda egenskaper tillämpas vid LTH:

- högkvalitativ handledning och god studiesocial situation i en kreativ miljö
- en god avvägning mellan grundläggande och tillämpad forskning med öppenhet mot omgivande samhälle

- ett kvalificerat utbud av forskarutbildningskurser på såväl institutionsbasis som fakultetsnivå
- en god balans mellan kurser och avhandlingsarbete
- erhållna forskningsresultat presenteras vid nationella och internationella konferenser och publiceras i internationellt erkända tidskrifter eller på annat motsvarande sätt som innebär en bred exponering och spridning
- möjligheter att vistas i internationell forskningsmiljö i kortare eller längre perioder

### 3. Mål för utbildningen på forskarnivå

Mål för utbildning på forskarnivå anges i Högskoleförordningen.

#### 3.1 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 forsknings- 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

#### 3.2 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 förhållningsätt**

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.

### **4. Grundläggande- och särskild behörighet**

Grundläggande behörighet till utbildning på forskarnivå har den som

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

Högskolan får för en enskild sökande medge undantag från kravet på grundläggande behörighet, om det finns särskilda skäl. Förordning (2010:1064).

Kraven på särskild behörighet uppfyller den som har

minst 30 högskolepoäng på avancerad nivå med relevans för ämnesområdet.

Slutligen krävs att studenten bedöms ha den förmåga som behövs för att klara utbildningen.

Dispens från behörighetskraven kan ges av styrelsen för LTH.

### **5. Urval**

Urval till utbildning på forskarnivå sker efter bedömd förmåga att tillgodogöra sig densamma.

Bedömningen av förmågan enligt första stycket sker främst utifrån studieresultaten på grundnivå och avancerad nivå. Härvid beaktas särskilt följande:

1. Kunskaper och färdigheter relevanta för avhandlingsarbetet och utbildningsämnet. Dessa kan visas genom bilagda handlingar och en eventuell intervju.
2. Bedömd förmåga till självständigt arbete och förmåga att formulera och angripa vetenskapliga problem. Bedömningen kan exempelvis ske utifrån examensarbetet och en diskussion kring detta vid en eventuell intervju.
3. Förmåga till skriftlig och muntlig kommunikation
4. Övriga erfarenheter relevanta för utbildningen på forskarnivå, t ex yrkeserfarenhet.

## 6. Examenskrav

Utbildningen på forskarnivå avslutas med doktorsexamen eller, om studenten så önskar eller detta har angivits i antagningsbeslutet, med licentiatexamen. Studenten har också rätt, men inte skyldighet, att avlägga licentiatexamen som en etapp i utbildningen på forskarnivå.

För licentiatexamen krävs

- godkända kurser om minst 45 högskolepoäng
- godkänd vetenskaplig uppsats vars omfattning motsvarar studier om minst 75 högskolepoäng

Uppsatsen och kurserna skall tillsammans omfatta 120 högskolepoäng.

För doktorsexamen krävs

- godkända kurser om minst 75 högskolepoäng
- godkänd avhandling vars omfattning motsvarar studier om minst 165 högskolepoäng

Avhandlingen och kurserna skall tillsammans omfatta 240 högskolepoäng.

### 6.1 Examensbenämning

Benämningar på de examina som utbildningen leder fram till är:

Teknologie licentiatexamen/*Licentiate in Engineering*

Teknologie doktorsexamen/*Doctor of Philosophy in Engineering*

alt

Filosofie licentiatexamen/ *Licentiate of Philosophy*

Filosofie doktorsexamen/*Doctor of Philosophy*

## 7. Kursdelen

I utbildningen skall ingå kurser. För varje kurs skall det utses en examinator vid den institution som ger kursen. Examinator skall fastställa en skriftlig kursplan som bland annat anger kursens benämning på svenska och engelska, kursens mål, innehåll och högskolepoängtal.

I den individuella studieplanen skall bland annat anges vilka kurser som för den enskilde studenten skall eller får ingå i utbildningen samt hur många högskolepoäng varje kurs därvid skall räknas som. Härvid kan även kurser genomgångna vid andra fakulteter eller högskolor tas med.

Då ämnet industriell automation är brett är det viktigt att varje doktorand läser kurser så doktorander inom institutionen kan kommunicera och åtminstone ytligt förstå varandras forskning. Bland viktiga grundkurser prioriteras därför reglertekniska kurser, matematisk statistik, signalbehandling, programvarusystem och elmaskinsystem. Dessutom bedöms kurser av typ pedagogik, presentationsteknik, litteratursökning och vetenskaplig metodik utgöra viktiga moment.

Följande riktlinjer gäller för utformningen av kursdelen av utbildningen.

## 7.1 Licentiatexamen

I kursdelen skall ingå kurser från minst tre av ämnesområdena:

- Elektrisk energiteknik
- Reglerteknik
- Industriell automation
- Matematik, främst matristeori och optimering
- Datavetenskap
- Matematisk statistik och/eller signalbehandling

Tyngdpunkten i kurserna bestäms av det vetenskapliga arbetets inriktning.

## 7.2 Doktorsexamen

I kursdelen skall ingå kurser från minst tre av ämnesområdena:

- Elektrisk energiteknik
- Reglerteknik
- Industriell automation
- Matematik, främst matristeori och optimering
- Datavetenskap
- Matematisk statistik och/eller signalbehandling

Tyngdpunkten i kurserna bestäms av det vetenskapliga arbetets inriktning.

## 8. Vetenskapligt arbete

I utbildningen skall ingå ett vetenskapligt arbete dokumenterat i en licentiatuppsats eller en doktorsavhandling.

Huvudhandledaren ansvarar för att det vetenskapliga arbetet får en lämplig inriktning och omfattning. Forskningsprojekt inom industriell automation har i allmänhet en referensgrupp. Referensgruppen är sammansatt av personer med kompetens inom ämnesområdet och består ofta av representanter från såväl högskola som industri. Under utbildningen på forskarnivå förväntas doktoranden ta ett gradvis ökande ansvar för utformningen av det vetenskapliga arbetet. För att säkerställa en hög kvalitet på forskningsarbetet bör resultaten publiceras i nationella och internationella fora såsom tidskrifter och konferenser. Deltagande i seminarieverksamhet vid den egna institutionen är också en viktig del i utbildningen på forskarnivå då detta ger möjlighet till en fortlöpande kritisk granskning av arbetet. Handledare och styrgrupp utgör början till ett nätverk, som doktoranden erbjuds att utnyttja. Vistelser vid forskningsinstitutioner i utlandet uppmuntras då de ger goda möjligheter att utöka detta nätverk.

### 8.1 Licentiatuppsats

Licentiatuppsatsen omfattar studier om minst 75 högskolepoäng. Ämnet bestäms i samråd mellan doktorand och handledare samt fastställs i den individuella studieplanen. Uppsatsen skrivs på engelska och liknar i utformningen en mindre omfattande doktorsavhandling.

Licentiatuppsatsen bedöms med betyg godkänd eller icke godkänd av examinator som utses av prefekten. Uppsatsen presenteras vid ett offentligt seminarium, där den granskas av en informell granskare som utsetts av huvudhandledaren. Vid licentiatseminariet presenteras ämnet allmänt och doktoranden diskuterar muntligen sin uppsats med den informella granskaren runt dennes frågeställningar.

## **8.2 Doktorsavhandling**

Doktorsavhandlingen omfattar studier om minst 165 högskolepoäng. Avhandlingen skrivs på engelska och utformas antingen som en monografi eller som en sammanläggningsavhandling. Avhandlingen presenteras och försvaras vid en offentlig disputationsakt.