



# Allmän studieplan för utbildning på forskarnivå inom forskarutbildningsämnet elektroteknik, 240 hp

*General syllabus for doctoral studies in Electrical Engineering, 240 hp*

Fastställd av Utbildnings- och forskningsnämnden

**Beslutad den**      **Gäller fr.o.m.**

2018-10-25      2019-01-21

2019-05-22      **2019-05-22**

**Diarienummer: HIG-UTB 2019/10**

## **1 Om allmän studieplan**

För varje ämne där utbildning på forskarnivå anordnas ska det finnas en allmän studieplan som anger utbildningens innehåll, krav på särskild behörighet samt övriga föreskrifter (HF 6:26).

Utöver de föreskrifter som finns i denna allmänna studieplan framgår gällande bestämmelser för utbildning på forskarnivå vid Högskolan i Gävle av:

- Högskoleförordningen (HF): 5 kap. (anställning som doktorand), 6 kap. (utbildning på forskarnivå) och 7 kap (tillträde till utbildning på forskarnivå), bilaga 2 (examensordning)
- Antagningsordningen vid Högskolan i Gävle
- Rutiner för utbildning på forskarnivå vid Högskolan i Gävle
- Lokal examensordning vid Högskolan i Gävle
- Lokala examensbeskrivningar vid Högskolan i Gävle



## **2 Beskrivning av forskarutbildningsämnet**

Elektroteknik är den teknikvetenskap som handlar om studiet och tillämpningen av elektricitet, elektronik och elektromagnetism. Elektroteknik har flera delområden, såsom mikroelektronik, digitalteknik, kraftelektronik, telekommunikation, sensorteknik, reglerteknik, och signalbehandling. Elektroteknik har tillämpningar inom många områden i samhället och som en hjälpvetenskap i andra ämnen.

Forskarutbildningsämnet Elektroteknik vid Högskolan i Gävle är tematiskt inriktad mot forskningsfrågor inom området byggd miljö, särskilt de elektrotekniska system, deras delar och den elektrotekniska infrastruktur som är en del av den byggda miljö, hur dessa system och delar integreras i den byggda miljön och hur de utformas för resurseffektivitet. I ämnet tillämpas olika delområden såsom signalbehandling, sensorteknik, telekommunikation och reglerteknik, på elektrotekniska system i byggd miljö.

## **3 Mål för utbildning på forskarnivå**

### **3.1 Doktorsexamen**

#### **3.1.1 Examensmål ur högskoleförordningen**

Doktorsexamen uppnås efter att doktoranden fullgjort en utbildning om 240 högskolepoäng inom ett ämne för utbildning på forskarnivå.

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
- 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
- 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

För doktorsexamen ska doktoranden ha fått en vetenskaplig avhandling (doktorsavhandling) om minst 120 högskolepoäng godkänd.

För doktorsexamen med en viss inriktning ska också de preciserade krav gälla som varje högskola själv bestämmer inom ramen för kraven i denna examensbeskrivning.

### **3.1.2 Lokala examensmål**

Ämnet har inga lokala mål.

## **3.2 Licentiatexamen**

### **3.2.1 Examensmål ur högskoleförordningen**

Licentiatexamen uppnås antingen efter att doktoranden fullgjort en utbildning om minst 120 högskolepoäng inom ett ämne för utbildning på forskarnivå, eller efter att doktoranden/licentiaten fullgjort en del om minst 120 högskolepoäng av en utbildning som skall avslutas med doktorsexamen, om högskolan beslutar att en sådan licentiatexamen kan ges vid högskolan.



För licentiatexamen skall doktoranden/licentiaten:

- 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.
- 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
- 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 ta ansvar för sin kunskapsutveckling.

För licentiatexamen skall doktoranden ha fått en vetenskaplig uppsats om minst 60 högskolepoäng godkänd.

För licentiatexamen med en viss inriktning ska också de preciserade krav gälla som varje högskola själv bestämmer inom ramen för kraven i denna examensbeskrivning.

### **3.2.2 Lokala examensmål**

Ämnet har inga lokala mål.

## **4 Behörighet och förkunskapskrav**

### **4.1 Grundläggande behörighet**



Grundläggande behörighet har, enligt Högskoleförordningen 7 kapitel § 39, den som har

- avlagt en examen på avancerad nivå,
- fullgjort kursfordringar om minst 240 högskolepoäng, varav minst 60 högskolepoäng på avancerad nivå, eller
- på annat sätt inom eller utom landet förvärvat i huvudsak motsvarande kunskaper

Högskolan får för enskild sökande medge undantag från kravet på grundläggande behörighet, om det finns särskilda skäl.

## **4.2 Särskild behörighet**

Akademisk examen på avancerad nivå i elektroteknik eller motsvarande.

## **5 Urval- och antagning av sökande till forskarutbildningen**

### **5.1 Urval**

Urvalet av sökande till en studieplats sker på basis av den sammanvägda bedömningen av den sökandes förmåga att tillgodogöra sig utbildningen. Urvalsproceduren grundar sig på följande kriterier för bedömning av de sökande:

- formell behörighet för att antas till forskarutbildning
- relevans och omfattning av utbildningsbakgrund
- ansökans kvalitet och, i förekommande fall, den tilltänkta forskningsplanens kvalitet
- kvaliteten i den sökandes uppsatser, examensarbeten eller motsvarande
- erfarenhet av forskningsrelaterat arbete, med avseende på både mängd och innehåll och/eller annan arbetslivserfarenhet av relevans för forskarutbildningen
- kompetens och inriktning i relation till den specifika studieplatsen
- förmåga att tillgodogöra sig forskarutbildning mot bakgrund av inlämnade handlingar, intervju och eventuella arbetsprov/tester
- förmåga att bidra till den vetenskapliga miljö där forskarutbildningen ska äga rum
- omdöme från referenser



Enbart det förhållandet att en sökande bedöms kunna få tidigare utbildning eller yrkesverksamhet tillgodoräknad för utbildningen får dock inte vid urval ge sökanden företräde framför andra sökande (HF 7 kap 41 §).

## **5.2 Antagning**

Antagningen till utbildning på forskarnivå sker till fyra års heltidsstudier (240 hp) som leder till doktorsexamen. Om särskilda skäl föreligger kan antagning ske till enbart två års heltidsstudier för licentiatexamen, 120 hp. En doktorand, antagen till fyra års heltidsstudier, har också rätt men inte skyldighet att avlägga en licentiatexamen, som etapp i forskarutbildningen.

Doktorand får endast antas om finansieringen är säkrad för hela utbildningstiden. För doktorsexamen innebär det fyra års studier (48 månader) vid 100 % studietakt, eller som ofta är fallet, fem års studier vid 80 % studietakt. Studierna får dock högst pågå under åtta år (i snitt 50 % studietakt). För licentiatexamen gäller halverade tider relativt de som gäller för doktorsexamen.

Ytterligare regler och rutiner för antagning till studier på forskarnivå vid Högskolan i Gävle framgår av Högskolans antagningsordning och styrdokumentet Rutiner för utbildning på forskarnivå.

## **6 Individuell studieplan**

Individuell studieplan ska upprättas för samtliga doktorander. Den individuella studieplanen specificerar högskolans och doktorandens åtaganden och tidsplan för doktorandens utbildning. För studieplanen tar doktoranden tillsammans med handledare fram individuella lärandemål som ska vara en hjälp på vägen mot uppfyllande av de nationella examensmålen.

Den individuella studieplanen följs upp och revideras vid behov minst en gång per år.

## **7 Utbildningens upplägg och innehåll**

Utbildningen består av tre delar; kurser, obligatoriska seminarier och ett avhandlingsarbete. Provsom ingår i utbildning på forskarnivå bedöms med betyget godkänd/underkänd.



För licentiatexamen krävs:

- Minst 45 hp i godkända kurser
- 75 hp godkänd vetenskaplig uppsats (licentiatavhandling)

För doktorsexamen krävs:

- Minst 75 hp godkända kurser
- 165 hp godkänd doktorsavhandling

## **7.1 Kursdel**

### **7.1.1 Obligatoriska kurser**

#### *7.1.1.1 Högskoleövergripande kurser*

##### *Vetenskapsteori, 5 hp*

Kursen syftar till att ge doktoranden bred kunskap i vetenskapsteori. Kursen omfattar även forskningsetik.

##### *Kvantitativ och kvalitativ metodologi, 10 hp*

Kursen syftar till att ge doktoranden teoretisk och praktisk kunskap i den kvantitativa och kvalitativa metodiken, de vanligaste datainsamlingsmetoderna som normalt klassificeras som kvantitativ respektive kvalitativ metodik och färdigheter i analysverktyg.

##### *Seminariekurs: Kritisk diskussion av forskningslitteratur, 2,5 hp*

Kursen syftar till att ge doktoranden förmåga att kritiskt och konstruktivt diskutera forskning och forskningsresultat inom sitt ämnesområde samt diskutera och värdera vetenskaplig praktik i termer av vetenskaplig redlighet och vetenskapens roll i samhället.

##### *Muntlig forskningskommunikation med olika målgrupper i nationella och internationella sammanhang, 2,5 hp*

Kursen syftar till att ge doktoranden förmåga att självständigt presentera och diskutera sin forskning och sina forskningsresultat för olika målgrupper i nationella och internationella sammanhang.

#### *7.1.1.2 För forskarutbildningsämnet*

#### *Mätteknikens signalbehandling, 7,5 hp*

Doktoranden ska ha genomgått en kurs som syftar till teoretisk och praktisk mätteknik och signalbehandling inom elektroteknik, där tyngdpunkten ligger på de laborativa delarna. Kursen kan omfatta flera mättekniska grenar, med fördjupning inom en gren.

### **7.2 Obligatoriska seminarier**

Detaljerade instruktioner för seminarierna/disputation finns angivna i styrdokumentet Rutiner för utbildning på forskarnivå vid Högskolan i Gävle.

#### **7.2.1 Inledande vetenskapligt PM-seminarium**

Doktoranden ska snarast efter antagningen till forskarutbildning presentera sin forskningsplan på ett kollegialt seminarium där projektets syfte, frågeställningar, metod, tidigare forskning och val av teoretiska analysperspektiv samt tidsplan för eventuella olika delstudier ingående bör diskuteras.

#### **7.2.2 Halvtidsseminarium**

Doktorand antagen till forskarutbildning med doktorsexamen som slutmål ska då halva utbildningstiden har uppnåtts presentera och försvara sitt arbete vid ett kollegialt seminarium. Alternativt kan doktoranden genomföra ett licentiatseminarium.

#### **7.2.3 Licentiatseminarium**

Doktorand antagen till forskarutbildning med licentiatexamen som slutmål ska då halva utbildningstiden har uppnåtts presentera och försvara sitt arbete vid ett kollegialt seminarium.

#### **7.2.4 Slutseminarium**

Doktorand antagen till forskarutbildning med doktorsexamen som slutmål ska inför planerad disputation ha ett slutseminarium.





### **7.2.5 Disputation**

För doktorsexamen skall doktoranden författa en vetenskaplig avhandling som försvaras vid en offentlig disputation.

## **7.3 Avhandlingsdel**

Avhandlingen kan vara antingen en monografi eller sammanläggningsavhandling. I det senare fallet består avhandlingen av ett antal vetenskapliga artiklar och en ramberättelse (även kallad avhandlingskappa) som bland annat ska bestå av en sammanfattning och syntes av doktorandens arbete samt tydliggörande av det vetenskapliga bidraget inom forskningsområdet. I en sammanläggningsavhandling skall det tydligt framgå vad den forskarstuderande själv har gjort och vad andra medförfattare bidragit med.

Avhandlingen bör helt eller delvis ha varit utsatt för internationell bedömning.

### **7.3.1 Kravnivå**

#### ***Krav på delarbeten för doktorsavhandling***

Sammanläggningsavhandlingen består av minst 4 originalarbeten, men det är inte ovanligt att en sammanläggningsavhandling innehåller fler delar. Antalet beror på arbetenas kvalitet, omfattning samt doktorandens egen arbetsinsats i de olika delarbetena. En rimlig andel, normalt hälften, ska vara accepterade för publicering i väl ansedda referee-granskade tidskrifter med internationell spridning och övriga skall hålla minst sådan kvalitet att de kan accepteras av vetenskapssamhället.

Doktoranden ska vara försteförfattare på minst ett av arbetena och skall självständigt ha hanterat hela publikationsprocessen.

#### ***Krav på delarbeten för licentiatavhandling***

Sammanläggningsavhandlingen består av minst 2 originalarbeten, men det är inte ovanligt att en sammanläggningsavhandling innehåller fler delarbeten. Antalet beror på arbetenas kvalitet, omfattning samt doktorandens egen arbetsinsats i de olika delarbetena. Minst ett ska vara accepterade för publicering i en väl ansedd referee-granskad tidskrift med internationell spridning och övriga skall bedömas hålla minst sådan kvalitet att de kan accepteras av vetenskapssamhället.



Doktoranden ska vara försteförfattare på minst ett av arbetena och skall självständigt ha hanterat hela publikationsprocessen.

### **Monografi**

Avhandlingen kan även framställas som en monografi vilket innebär att forskningen är presenterad i en enda sammanhållen volym, utan att den innehåller separata delarbeten. Detta kan vara lämpligt om forskningsresultaten är av sådan art, omfattning och relevans att dessa skulle vara lämpliga att använda till exempel som en lärobok. I dessa fall gäller att doktoranden har publicerat delarbeten i samma omfattning och med samma krav som för en sammanläggningsavhandling och att avhandlingen bygger på och refererar till dessa arbeten.

## **8 Examen**

Examensbenämningar regleras av Högskolans examensordning och lokala examensbeskrivningar.