



Doktorsprogram – Informations- och kommunikationsteknik

Programbeskrivningen är fastställd av Fakultetsnämnden (Faculty Board) den 30 november 2010. Giltig fr o m VT11.

Programbeskrivning (KTHIKT)

Programnamn

Informations- och kommunikationsteknik (Information and Communication Technology)

Ämnesområde

Informations- och kommunikationsteknik kan delas upp i tre delar: kommunikation: tjänster & infrastruktur, elektroniksystem samt mikro- och nanoelektronik. Dessa delar representeras för närvarande inom ICT-skolans av tre verksamhetsbaser.

Studiet i ämnet kommunikation tjänster & infrastruktur omfattar gränsområdet mellan tjänster och programvara respektive infrastruktur för beräkning, lagring och kommunikation. En fördjupning skall göras inom något av områdena programvaru- och tjänstesystem, distribuerade system och parallella programvaru och datorsystem, nätverksteknik inkluderande såväl fast som trådlös och mobil kommunikation. Såväl teori, design, implementering och evaluering av dessa system är relevanta.

Studier i ämnet elektroniksystem omfattar bland annat konstruktion och analys av elektroniksystem, datorsystem, och övriga system som inkluderar elektronik och/eller datorer samt teorier och metoder för konstruktion, implementering och analys av dessa. Ämnet kan innefatta studiet av maskinvara och programvara, tillsammans eller var och en för sig.

Ämnet mikro- och nanoelektronik definieras av studien av de fysikaliska och teknologiska problem, som uppstår i samband med interaktionen mellan elektromagnetiska fält och material i det fasta tillståndet. Av intresse är även tekniken för dessa materials framställning såväl som komponenter och kretsar tillverkade därav och deras funktion.

Doktorsprogrammets övergripande syfte och mål

Färdiga doktorer skall vara redo för karriärer inom såväl forskningsintensiv industriell verksamhet som akademisk verksamhet. De tre berörda verksamhetsbaserna inom ICT-skolan har en unik kombinerad kompetens och potential att ge en industriellt relevant vertikalt integrerad forskarutbildning.

Inriktning 1. Kommunikation; Tjänster och Infrastruktur /CSI

Den färdiga doktorn ska ha en bred kompetens som avser gränsområdet mellan tjänster och programvara respektive infrastruktur för beräkning, lagring och kommunikation. En fördjupning skall göras inom något av områdena programvaru- och tjänstesystem, distribuerade- och parallella programvaru och datorsystem, nätverksteknik inkluderande såväl fast som trådlös och mobil kommunikation på ett sådant sätt att arbetet leder till internationellt publicerbara resultat.

Inriktning 2. Elektroniksystem/ES

Den färdiga doktorn ska ha en bred bakgrund i elektroniksystem arkitektur och konstruktion från kretsteori till systemkonstruktion. En fördjupning inom något av områden analogkonstruktion, digitalkonstruktion eller inbyggda system ska göras som leder till internationellt publicerbara resultat.

Inriktning 3. Mikro- och nanoelektronik/MNE

Den färdiga doktorn ska ha en bred bakgrund i elektronik och halvledarfysik för komponenter och kretsar i mikro- och nanoskalan. En fördjupning inom något av områdena material, komponenter eller kretsar ska göras som leder till internationellt publicerbara resultat.

Doktorsprogrammets omfattning (storlek) och rekrytering

Vi planerar för 125 doktorander och en genomsnittlig årsproduktion på 25 doktorer.

Studerande från hela världen som har en kvalificerad utbildningsbakgrund på avancerad nivå inom ICT området och som vill fördjupa sina kunskaper genom studier på forskarnivå specifikt inom gränsområdet mellan programvara och hårdvara med ett starkt kommunikationsfokus, resp.inom elektroniksystem, eller komponenter och kretsar.

Blivande doktorander har normalt en bakgrund inom Datateknik, Elektroteknik, Teknisk fysik eller Materialfysik, något beroende på inriktning.

Inriktning 1. CSI

Verksamhetsbasen kommer efter viss omstrukturering att ha programansvaret för masterprogrammen (ges på engelska): Communication Systems, resp Software Engineering of Distributed Systems som har bland de högsta söktrycken bland KTHs masterprogram. Verksamhetsbasen har också ett väsentligt ansvar för civilingenjörsprogrammet Informationsteknik. Masterprogrammen har en utmärkt rekryteringsbas för doktorander inom området. Rekrytering av doktorander sker även från andra masterprogram såsom trådlösa system och system-on-chip design. Erasmus Mundus utbytesavtal för gäststuderande samt Erasmus Mundus master program har också lett till ett flertal doktorandrekryteringar.

Inriktning 2. ES

Verksamhetsbasen Elektroniksystem har programansvaret för masterprogrammet System-on-Chip Design och det nyinrättade masterprogrammet Embedded Systems. Båda är utmärkt rekryteringsgrund för doktorander inom området. Rekrytering av doktorander sker även från KTHs E och D program och motsvarande program vid andra svenska universitet.

Inriktning 3. MNE

Verksamhetsbasen Integrerade komponenter och kretsar har programansvaret för Masterprogrammet Nanoteknik och civilingenjörsprogrammet Mikroelektronik, som är en utmärkt rekryteringsgrund för doktorander inom området. Rekrytering av doktorander sker även från masterprogrammet System on Chip och Embedded Systems. Erasmus Mundus utbytesavtal för examensarbeten har lett till ett flertal doktorandrekryteringar.

I programmet finns idag 39 huvudhandledare fördelat med 20 på CSI, 9 på ES och 10 MNE. Förteckning över personer som har rätt att vara huvudhandledare med angivande av namn och ämnesområden bifogas, bilaga 2.

Finansiering

Doktorandtjänster har normalt finansierats med externa anslag från tex Vinnova, VR (projektbidrag och rambidrag), Energimyndigheten, SRC (Semiconductor Research Corporation), EU (FP6/7, network of excellence, European Research Council Advanced Researcher Grant mm) samt SSF (strategiska satsningar, banbrytande elektronik mfl).

Följande anställningsformer förekommer:

Doktorandanställning

Anställningsform: Tidsbegränsad, enligt Högskoleförordningen 5 kap. (5 år inklusive 20 % institutionstjänstgöring)

Lön: Enligt KTH:s avtal för doktorandlöner

Utbildningsbidrag med assistenttjänst

Anställningsform: Tidsbegränsad, enligt Förordning om utbildningsbidrag för doktorander SFS 1995:938

Lön: Utbildningsbidrag och assistenttjänst 20% enligt KTH:s avtal för doktorandlöner

Notera att när två år av utbildningen kvarstår omvandlas normalt finansieringen till doktorandanställning.

Enbart stipendier av typen CSC och HEC förekommer. Vår avsikt är att tillämpa stipendiefinansiering mer och mer restriktivt (målet är max 10% av antalet doktorander).

Det planeras en skolsatsning inom ICT-skolan med excellenstjänster för doktorsprogram knutna till skolan. Vi föreslår även att andel av fakultetsresurser för de till doktorsprogrammet direkt kopplade verksamhetsbaserna utnyttjas till finansiering av excellenstjänster. Även tidigare har excellenta doktorander kunnat finansieras med fakultetsanslag.

Kurser

De kurser som läses inom doktorsprogrammet ges alla inom ramen för ett ämne på forskarnivå och redovisas därför i ämnets studieplan.

Kvalitetsarbete

Vi avser att förstärka det obligatoriska årligen förekommande uppdaterandet av den individuella studieplanen på följande sätt. Uppföljningen koncentreras till ett par dagar/ en vecka per år då systematiskt alla doktorander/handledare får offentligt inför varje berörd verksamhetsbas hela kollegium redogöra för årets framsteg. Planen uppdateras i anslutning till detta. ICT-skolan har redan infört som policy att alla avvikelser i positiv och negativ riktning skall skriftligt noteras. Omförordnande av anställningar eller annan associering kopplas också till detta tillfälle.

Vi rekommenderar starkt men ställer inga krav på licentiatexamen som en mellanstation.

Vi har redan infört, men kommer ytterligare att systematisera ett system med s.k. 'thesis proposal', där doktoranden ca. ett år före planerad disputation/licentiatseminarium presenterar en skiss på den kommande avhandlingen/ uppsatsen (skriftligen och muntligen) för en externt utsedd granskare vid ett öppet seminarium. Vi har också infört ett system med sk. 'preseminarier' där också i öppen form den i det närmaste färdiga avhandlingen presenteras och granskas innan den formella examinationsproceduren inleds.

Publiceringsnormen för området är en kombination av internationellt granskade konferensbidrag och journalartiklar. Den vanligaste avhandlingsformen är en sammanläggningsavhandling med i genomsnitt 6-8 artiklar, varav huvuddelen skall vara publicerade (detta är en miniminorm som i många fall överskrids). Monografier kan förekomma men då är normalt monografien förankrad i bakomliggande publikationer av samma kvalitet som för sammanläggningsavhandlingen. Båda avhandlingsformerna kommer att tillåtas inom doktorsprogrammet.

En programansvarig professor och en studierektor för forskarutbildningen kommer att utses, den senare ersätter tidigare studierektorer för forskarutbildningen på de tre associerade verksamhetsbaserna. Verksamhetsbaskoordinatorerna kommer att vara ansvariga för resp. inriktning och ingå i en styrgrupp tillsammans med Programansvarig samt FA vid ICT-skolan. En referensgrupp med representanter från EIT ICTLabs, plattformar vid KTH (ICT, energi och material) samt industrin kommer att sammansättas. Doktorandrepresentanter, en per inriktning, kommer att ingå i en programkommitté tillsammans med representanter för verksamheten.

Skolan har en välfungerande och komplett miljö för utvecklingen av analoga och digitala integrerade kretsar och för utveckling och prototyper av inbyggda system. Det finns ett omfattande licensavtal med Mentor, Cadence och Synopsys som gör alla viktiga industriella utvecklingsverktyg tillgängliga för forskning och utbildning. KTH har under flera år med hjälp av Wallenbergsanslag och andra anslag investerat stort i Electrumlaboratoriet i Kista, som ingår i det nationella renrumsnätverket MyFab.

Alla doktorsprogrammets forskarutbildningskurser kommer att få uppdaterade kursplaner med lärandemål. Varje kursomgång kommer att följas upp med kursenkät och kursanalys på samma sätt som kurserna inom grundutbildningen, så att kursutbudet kan ses över årligen.

Nationella och internationella kontaktnät

Beskrivning av nätverksbyggande inom programmet genom gemensamma aktiviteter, förutom rörande kursdelen, i t ex sommarskolor, interaktion med näringslivet och med andra lärosäten m.m. samt beskrivning av internationella kontakter och utbyten inom doktorsprogrammet. Ovanstående förtecknas och definieras i bilaga 3.

Ovanstående förtecknas och definieras i bilaga 3.

Övriga uppgifter för registrering

Bilagor

Bilaga 1: Studieplan för ämne på forskarnivå Informations- och kommunikationsteknik (INFKOMTE).

Bilaga 2: Lista innehållande namn och ämnesområde(n) för handledare inom programmet

Bilaga 3: Redogörelse för programmets nationella och internationella kontaktnät



Doktorsprogram – Informations- och kommunikationsteknik

Bilaga 1: Studieplan för ämne på forskarnivå Informations- och kommunikationsteknik (INFKOMTE).

Ämnesplanen är fastställd av Fakultetsnämnden (Faculty Board) den 30 november 2010. Giltig fr o m VT11.

Ämnesnamn

Informations- och kommunikationsteknik (Information and Communication Technology)

Ämnesbeskrivning samt mål för utbildningen

Vetenskapligt område

1.1 Vetenskapligt område

Informations- och kommunikationsteknik kan delas upp i tre delar: kommunikation: tjänster & infrastruktur, elektronikersystem samt mikro- och nanoelektronik.

Studiet i ämnet kommunikation: tjänster & infrastruktur innefattar gränsområdet mellan tjänster och programvara respektive infrastruktur för beräkning, lagring och kommunikation. En fördjupning skall göras inom något av områdena programvaru- och tjänstesystem, distribuerade- och parallella programvaru och datorsystem, nätverksteknik inkluderande såväl fast som trådlös och mobil kommunikation. Såväl teori, design, implementering och evaluering av dessa system är relevanta.

Studier i ämnet elektroniksystem omfattar bland annat konstruktion och analys av elektroniksystem, datorsystem, och övriga system som inkluderar elektronik och/eller datorer samt teorier och metoder för konstruktion, implementering och analys av dessa. Ämnet kan innefatta studiet av maskinvara och programvara, tillsammans eller var och en för sig.

Ämnet mikro- och nanoelektronik definieras av studien av de fysikaliska och teknologiska problem, som uppstår i samband med interaktionen mellan elektromagnetiska fält och material i det fasta tillståndet. Av intresse är även tekniken för dessa materials framställning såväl som komponenter och kretsar tillverkade därav och deras funktion.

1.2 Inriktningar

Inriktningarna är:

1. Kommunikation: Tjänster & Infrastruktur / Communication: Services & Infrastruktur (CSI)
2. Elektroniksystem / Electronic Systems (ES)
3. Mikro- och nanoelektronik /Micro and Nano Electronics /MNF

De inom forskarutbildningsämnet representerade inriktningarna har gemensamma moment samtidigt som de har specialiserade delar både när det gäller teori, metod och tillämpning.

Doktorander i ämnet informations- och kommunikationsteknik ska ges en omfattande träning i forskningsmetodik och förvärva en god analytisk förmåga. Aktivt deltagande i nationella och internationella forskarnätverk inom kunskapsområdet eftersträvas.

Målet med utbildningen är att doktoranderna skall bli självständiga, utmärkta forskare. Den forskarutbildade ska efter avslutade studier kunna:

- beskriva och förklara teorier och empiriska resultat inom sitt specialiserade område
- formulera konkreta forskningsfrågor inom ämnesområdet informations- och kommunikationsteknik
- använda vetenskapliga metoder och utveckla ny kunskap genom egna vetenskapliga studier
- kritiskt analysera och värdera tillämpade metoder och resultat från egna och andras vetenskapliga studier
- presentera och diskutera forskningsresultat inom vetenskapssamhället
- presentera forskning på ett pedagogiskt sätt utanför vetenskapssamhället i utbildningssammanhang
- bedöma etiska aspekter kring forskning inom ämnesområdet informations- och kommunikationsteknik och agera utifrån dessa samt
- identifiera behov av ny och ha kunskap om att initiera och leda forskning.

Utbildningen ska även sträva mot att doktoranden efter avslutade studier skall kunna:

- delta i tvärvetenskapliga samarbeten inom problemområdet samt
- analysera forskningens roll i samhällsutvecklingen.

Definition av eventuella inriktningar

1. Inriktning mot kommunikation: tjänster & infrastruktur

2. Inriktning mot elektroniksystem
3. Inriktning mot mikro- och nanoelektronik

Precisering och konkretisering av hur målen för utbildningen ska uppnås

Inriktning mot kommunikation: tjänster & infrastruktur

Beskrivning av inriktningen

Studiet i ämnet kommunikation: tjänster & infrastruktur innefattar gränsområdet mellan tjänster och programvara respektive infrastruktur för beräkning, lagring och kommunikation. En fördjupning skall göras inom något av områdena programvaru- och tjänstesystem, distribuerade- och parallella programvaru och datorsystem, nätverksteknik inkluderande såväl fast som trådlös och mobil kommunikation. Såväl teori, design, implementering och evaluering av dessa system är relevanta.

Kurser inom följande kunskapsfält rekommenderas för doktorander i Kommunikation: tjänster & infrastrukturer:

Dimensionering och prestandanalys av kommunikationssystem

Arkitekturer och protokoll för kommunikationssystem

Kommunikationsrelaterade tjänster och tjänsteplattformar

Informations & Kommunikationsteori

Trådlösa system

Distribuerade system

Logik, automatteori, komplexitetsteori, artificiell intelligens

Datasäkerhet

Människa dator interaktion

Tele-ekonomi (kostnads- och affärsmodeller, reglering).

Kurser från andra kunskapsfält resp. Teknikkomplementära kurser (t.ex. projektledning, pedagogik och presentationsteknik) kan inkluderas beroende på uppsats- respektive avhandlingsarbetets inriktning.

Aktuell forskning

Forskning inom kommunikationssystem innefattar teori, design, implementering och evaluering av kommunikationssystem och kommunikationstjänster. I synnerhet behandlas fasta och trådlösa nät, tillämpningar, system för nätverks och tjänstehantering, kommunikationsprotokoll och arkitekturer för kommunikationssystem men även ekonomiska och regulativa aspekter på kommunikationssystem. Forskning innefattar även följande områden:

Datasäkerhet/Säkerhetsinformatik, Människa Datorinteraktion samt tillämpad Artificiell Intelligens.

Utbildningens upplägg

Utbildningen på forskarnivå består av en kursdel och en avhandlingsdel. Kursmoment kan bestå av föreläsningar, litteraturstudier och problemlösning samt aktivt deltagande i seminarier och konferenser. Kurser kan studeras inom skolan eller i samverkan med andra nationella och internationella forskningsinstitutioner.

Utbildningen på forskarnivå bedrivs under ledning av en huvudhandledare tillsammans med en eller flera biträdande handledare i enlighet med en individuell studieplan som godkänts av den forskarutbildningsansvarige. Den studerandes individuella studieplan ska anpassas till förkunskaperna samt till avhandlingsarbetets inriktning. Doktorandens framsteg ska bedömas minst en gång per år i samband med revision av den individuella studieplanen som ska göras av studerande och huvudhandledare.

Inför färdigställande av licentiatuppsats respektive doktorsavhandling ska en intern förhandsgranskning av manus äga rum med särskilt utsedd förhandsgranskare. Doktoranden ska också delta i nationella och internationella konferenser inom kunskapsområdet.

Obligatoriska och rekommenderade kurser

Licentiatexamen består av en kursdel omfattande minst 30 högskolepoäng och en avhandlingsdel omfattande minst 60 högskolepoäng, så att summan uppgår till 120 högskolepoäng. Den exakta balansen mellan kursdel och avhandlingsdel skall fastslås i den individuella studieplanen. Av den totala kursdelen ska minst hälften vara på forskarnivå.

Doktorsexamen består av en kursdel omfattande minst 60 högskolepoäng och en avhandlingsdel omfattande minst 120 högskolepoäng vilket sammanlagt ska ge 240 högskolepoäng. Den exakta balansen mellan kursdel och avhandlingsdel skall fastslås i den individuella studieplanen. Av den totala kursdelen ska minst 60 procent vara på forskarnivå.

Kursdelen för både licentiat- och doktorsexamen består av obligatoriska och valfria kurser. Kurserna ska studeras i enlighet med den överenskommelse mellan studerande och huvudhandledare som gjorts i individuell studieplan.

Obligatoriska kurser ska genomföras motsvarande 7,5 högskolepoäng för licentiatexamen och doktorsexamen. Den obligatoriska kursen och dess kurspoäng är följande: - Vetenskapsteori och forskningsmetodik, 7,5 högskolepoäng (om dessa kunskaper inte finns från utbildningen på avancerad nivå)

Kurser kan, efter överenskommelse med huvudhandledare, tillgodoräknas från tidigare utbildning. Vid tillgodoräknanden skall föreskrifter i KTHs examensordning för examina på forskarnivå beaktas. Vid doktorsexamen skall minst 60 % och vid licentiatamina skall minst 50 % av den totala kursdelen vara på forskarnivå. Vidare får enligt examensordningen kurser på grundnivå inom vetenskapsområdet teknik inte medräknas i doktors- och licentiatexamen. För utbildning på grundnivå och avancerad nivå upp till 240 högskolepoäng får inget tillgodoräknande ske. Tillgodoräknande får inte göras av kurser som krävs för särskild behörighet till utbildningen på forskarnivå.

Ytterligare kursmoment som handledare och studerande gemensamt bedömer viktiga för uppsats-/avhandlingsarbetet får också medräknas i kursdelen av licentiat- respektive doktorsexamen. Sådan poänggivande verksamhet kan vara enskilda litteraturkurser, kvalificerade insatser i institutionens forskningsverksamhet eller annan kvalificerad vetenskapligt anknuten verksamhet. För att sådan verksamhet ska få tillgodoräknas fordras överenskommelse i förväg mellan huvudhandledare och studerande med poäng som fastställs i individuell studieplan.

Kurser i högskolepedagogik är ett krav ifall undervisning inom grundnivå och avancerad nivå ska ske under utbildningstiden.

Rekommenderade kurser

- FID3011 Forskarkurs i distribuerade system 7.5 hp.
- FIK3613 Tekno-ekonomi av optiska nätverk 7.5 hp.
- FID3001 Avancerade aspekter av nätverkssäkerhet 7.5 hp.
- FIK3502 Teleconomics, avancerad kurs 6.0 hp.
- FID3003 Avancerade aspekter av Java och e-handel säkerhet 7.5 hp.
- FID3006 Kompilatorer och exekveringsmiljöer 7.5 hp.
- FID3005 Villkorsprogrammering 7.5 hp.
- FID3008 Avancerade områden inom distribuerade system 7.5 hp.
- FID3004 Avancerad säkerhet för mobila och trådlösa nätverk 7.5 hp.
- FIK3504 Vetenskapsteori för ingenjörer 6.0 hp.
- FIK3509 Energieffektiva mobilnät 3.0 hp.
- FIS3202 Datorsystemarkitektur 10.0 hp.
- FIK3506 Prestandautvärdering för nätverkskonstruktion 7.5 hp.
- FIK3508 Analys och optimering av trådlösa system 7.5 hp.
- FIV3000 Vetenskapsteori 7.5 hp.

- FIK3507 Simuleringens statistiska problem 6.0 hp.
- FID3002 Avancerad säkerhet arkitektur för ODP system 7.5 hp.
- FID3013 Kunskapsrepresentation och resonemangsstrategier i intelligenta system 15.0 hp.
- FIK3612 Nätverksplaneringsmetoder 6.0 hp.
- FIK3505 Trådlösa accessprotokoll 7.5 hp.
- FID3012 Avancerade ämnen i nätverkssystem 7.5 hp.
- FIS3200 Parallella datorsystem 10.0 hp.

Avhandling

Uppsats- / avhandlingsarbetet är en obligatorisk del av utbildningen på forskarnivå. Utbildningen syftar i denna del till att den studerande ska utveckla en förmåga att ge självständiga bidrag till forskningen samt också en förmåga till vetenskapligt samarbete, inom och utom det egna ämnet. Uppsatsen / avhandlingen ska innehålla nya forskningsresultat som den studerande har utvecklat, själv eller i samarbete med andra. De vetenskapliga huvudresultaten ska uppfylla kvalitetskraven för publicering i internationellt erkända tidskrifter med refereesystem. Doktorandens bidrag till i uppsatsen / avhandlingen ingående texter som har flera författare ska kunna särskiljas.

En uppsats för licentiatexamen ska innehålla en tillämpning av befintlig vetenskaplig kunskap inom ett nytt område som den studerande har utvecklat via teoretiskt eller empiriskt forskningsarbete. Den ska också innehålla en översikt över tidigare forskning inom det valda ämnesområdet. Oavsett om licentiatuppsatsen läggs fram som en monografi eller som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar ska den vara av sådan kvalitet att den bedöms kunna utgöra grund för minst två normala artiklar som kan publiceras i internationellt erkända tidskrifter med referentgranskning.

En avhandling för doktorsexamen ska innehålla nya teoretiska eller empiriska forskningsresultat inom det valda ämnesområdet som den studerande har utvecklat via teoretiskt eller empiriskt forskningsarbete. Den ska också innehålla en översikt över tidigare forskning inom det valda ämnesområdet. Oavsett om doktorsavhandlingen läggs fram som en monografi eller som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar ska den vara av sådan kvalitet att den bedöms kunna utgöra grund för minst fyra normala artiklar som kan publiceras i internationellt erkända tidskrifter med referentgranskning.

Inriktning mot elektroniksystem

Beskrivning av inriktningen

Studier i ämnet elektroniksystem omfattar bland annat konstruktion och analys av elektroniksystem, datorsystem, och övriga system som inkluderar elektronik och/eller datorer samt teorier och metoder för konstruktion, implementering och analys av dessa. Ämnet kan innefatta studiet av maskinvara och programvara, tillsammans eller var och en för sig.

Aktuell forskning

Forskning inom elektronisksystem innefattar delar av huvudområdena elektroteknik och datalogi. Vid KTH bedrivs forskning inom sådana delområden av elektronik och datorsystem som är särskilt relevanta för informations- och kommunikationsteknik, såsom radioelektronik, kretsteori, elektronik, elektroniska byggsätt, elektronisksystemkonstruktion, digitalteknik, inbyggda system, kompilator teknik, datorarkitektur, parallella och distribuerade datorsystem, prestandaanalys av datorsystem, realtidssystem, samt programmeringsspråk, programvara, algoritmer och teori för sådana system.

Utbildningens upplägg

Utbildningen på forskarnivå består av en kursdel och en avhandlingsdel. Kursmoment kan bestå av föreläsningar, litteraturstudier och problemlösning samt aktivt deltagande i seminarier och konferenser. Kurser kan studeras inom skolan eller i samverkan med andra nationella och internationella forskningsinstitutioner.

Utbildningen på forskarnivå bedrivs under ledning av en huvudhandledare tillsammans med en eller flera biträdande handledare i enlighet med en individuell studieplan som godkänts av den forskarutbildningsansvarige. Den studerandes individuella studieplan ska anpassas till förkunskaperna samt till avhandlingsarbetets inriktning. Doktorandens framsteg ska bedömas minst en gång per år i samband med revision av den individuella studieplanen som ska göras av studerande och huvudhandledare.

Inför färdigställande av licentiatuppsats respektive doktorsavhandling ska en intern förhandsgranskning av manus äga rum med särskilt utsedd förhandsgranskare. Doktoranden ska också delta i nationella och internationella konferenser inom kunskapsområdet.

Obligatoriska och rekommenderade kurser

Licentiatexamen består av en kursdel omfattande minst 30 högskolepoäng och en avhandlingsdel omfattande minst 60 högskolepoäng, så att summan uppgår till 120 högskolepoäng. Den exakta balansen mellan kursdel och avhandlingsdel skall fastslås i den individuella studieplanen. Av den totala kursdelen ska minst hälften vara på forskarnivå.

Doktorsexamen består av en kursdel omfattande minst 60 högskolepoäng och en avhandlingsdel omfattande minst 120 högskolepoäng vilket sammanlagt ska ge 240 högskolepoäng. Den exakta balansen mellan kursdel och avhandlingsdel skall fastslås i den individuella studieplanen. Av den totala kursdelen ska minst 60 procent vara på forskarnivå.

Kursdelen för både licentiat- och doktorsexamen består av obligatoriska och valfria kurser. Kurserna ska studeras i enlighet med den överenskommelse mellan studerande och huvudhandledare som gjorts i individuell studieplan.

Obligatoriska kurser ska genomföras motsvarande 7,5 högskolepoäng för licentiatexamen och doktorsexamen. Den obligatoriska kursen och dess kurspoäng är följande:

- Vetenskapsteori och forskningsmetodik, 7,5 högskolepoäng (om dessa kunskaper inte finns från utbildningen på avancerad nivå)

Kurser kan, efter överenskommelse med huvudhandledare, tillgodoräknas från tidigare utbildning. Vid tillgodoräkningen skall föreskrifter i KTHs examensordning för examina på forskarnivå beaktas. Vid doktorsexamen skall minst 60 % och vid licentiatexamen skall minst 50 % av den totala kursdelen vara på forskarnivå. Vidare får enligt examensordningen kurser på grundnivå inom vetenskapsområdet teknik inte medräknas i doktors- och licentiatexamen. För utbildning på grundnivå och avancerad nivå upp till 240 högskolepoäng får inget tillgodoräknande ske. Tillgodoräknande får inte göras av kurser som krävs för särskild behörighet till utbildningen på forskarnivå.

Ytterligare kursmoment som handledare och studerande gemensamt bedömer viktiga för uppsats-/avhandlingsarbetet får också medräknas i kursdelen av licentiat- respektive doktorsexamen. Sådan poänggivande verksamhet kan vara enskilda litteraturkurser, kvalificerade insatser i institutionens forskningsverksamhet eller annan kvalificerad vetenskapligt anknuten verksamhet. För att sådan verksamhet ska få tillgodoräknas fordras överenskommelse i förväg mellan huvudhandledare och studerande med poäng som fastställs i individuell studieplan.

Kurser i högskolepedagogik är ett krav ifall undervisning inom grundnivå och avancerad nivå ska ske under utbildningstiden.

Kurser inom följande kunskapsfält rekommenderas för doktorander i elektronisksystem:

Formal design techniques
Digital Systems Engineering
Theory of distributed systems
Concurrent programming
Semantics for Programming Languages
System Modelling
System ASIC Design
Communication Systems

Rekommenderade kurser

- FIL3003 Intelligent Packaging 7.5 hp.
- FIL3005 Avancerade ämnen i systemsyntes 7.5 hp.
- FIL3012 Planering och genomförande av experiment med bläckstråleteknik 7.5 hp.
- FIL3007 Avancerade ämnen i systemmodellering 7.5 hp.
- FIL3002 Kretssimulering och CAD verktyg 7.5 hp.
- FIL3009 Avancerade studier inom design av inbyggda system 7.5 hp.
- FIL3010 Bläckstråleutskriftsteknik 7.5 hp.
- FIL3004 Kretssimulering och CAD verktyg projektkurs 4.5 hp.
- FIL3006 Forskningsfronten i media elektronik 7.5 hp.

- FIL3008 Programvara för inbyggda system 7.5 hp.
- FIL3000 Advanced Topics in Electronic System Design 15.0 hp.
- FIL3013 Nätverkskalkyl 7.5 hp.
- FIL3001 Konsten att forskarstudera 7.5 hp.
- FIL3011 Avancerad SOC design metodik 7.5 hp.

Avhandling

Uppsats- / avhandlingsarbetet är en obligatorisk del av utbildningen på forskarnivå. Utbildningen syftar i denna del till att den studerande ska utveckla en förmåga att ge självständiga bidrag till forskningen samt också en förmåga till vetenskapligt samarbete, inom och utom det egna ämnet. Uppsatsen / avhandlingen ska innehålla nya forskningsresultat som den studerande har utvecklat, själv eller i samarbete med andra. De vetenskapliga huvudresultaten ska uppfylla kvalitetskraven för publicering i internationellt erkända tidskrifter med refereesystem. Doktorandens bidrag till i uppsatsen / avhandlingen ingående texter som har flera författare ska kunna särskiljas.

En uppsats för licentiatexamen ska innehålla en tillämpning av befintlig vetenskaplig kunskap inom ett nytt område som den studerande har utvecklat via teoretiskt eller empiriskt forskningsarbete. Den ska också innehålla en översikt över tidigare forskning inom det valda ämnesområdet. Oavsett om licentiatuppsatsen läggs fram som en monografi eller som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar ska den vara av sådan kvalitet att den bedöms kunna utgöra grund för minst två normala artiklar som kan publiceras i internationellt erkända tidskrifter med referentgranskning.

En avhandling för doktorsexamen ska innehålla nya teoretiska eller empiriska forskningsresultat inom det valda ämnesområdet som den studerande har utvecklat via teoretiskt eller empiriskt forskningsarbete. Den ska också innehålla en översikt över tidigare forskning inom det valda ämnesområdet. Oavsett om doktorsavhandlingen läggs fram som en monografi eller som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar ska den vara av sådan kvalitet att den bedöms kunna utgöra grund för minst fyra normala artiklar som kan publiceras i internationellt erkända tidskrifter med referentgranskning.

Inriktning mot mikro- och nanoelektronik

Beskrivning av inriktningen

Ämnet mikro- och nanoelektronik definieras av studien av de fysikaliska och teknologiska problem, som uppstår i samband med interaktionen mellan elektromagnetiska fält och material i det fasta tillståndet. Av intresse är även tekniken för dessa materials framställning såväl som komponenter och kretsar tillverkade därav och deras funktion.

Aktuell forskning

Forskning inom mikro- och nanoelektronik innefattar delar av huvudområdena fysik och elektroteknik. Vid KTH bedrivs forskning inom sådana delområden av mikroelektronik och tillämpad fysik som är särskilt relevanta för informations- och kommunikationsteknik, såsom halvledarmaterial, integrerade komponenter och kretsar, fotoniska komponenter, radioelektronik, kretsteori, elektronik, elektroniska byggsätt.

Utbildningens upplägg

Utbildningen på forskarnivå består av en kursdel och en avhandlingsdel. Kursmoment kan bestå av föreläsningar, litteraturstudier och problemlösning samt aktivt deltagande i seminarier och konferenser. Kurser kan studeras inom skolan eller i samverkan med andra nationella och internationella forskningsinstitutioner.

Utbildningen på forskarnivå bedrivs under ledning av en huvudhandledare tillsammans med en eller flera biträdande handledare i enlighet med en individuell studieplan som godkänts av den forskarutbildningsansvarige. Den studerandes individuella studieplan ska anpassas till förkunskaperna samt till avhandlingsarbetets inriktning. Doktorandens framsteg ska bedömas minst en gång per år i samband med revision av den individuella studieplanen som ska göras av studerande och huvudhandledare.

Inför färdigställande av licentiatuppsats respektive doktorsavhandling ska en intern förhandsgranskning av manus äga rum med särskilt utsedd förhandsgranskare. Doktoranden ska också delta i nationella och internationella konferenser inom kunskapsområdet.

Obligatoriska och rekommenderade kurser

Licentiatexamen består av en kursdel omfattande minst 30 högskolepoäng och en avhandlingsdel omfattande minst 60 högskolepoäng, så att summan uppgår till 120 högskolepoäng. Den exakta balansen mellan kursdel och avhandlingsdel skall fastslås i den individuella studieplanen. Av den totala kursdelen ska minst hälften vara på forskarnivå.

Doktorsexamen består av en kursdel omfattande minst 60 högskolepoäng och en avhandlingsdel omfattande minst 120 högskolepoäng vilket sammanlagt ska ge 240 högskolepoäng. Den exakta balansen mellan kursdel och avhandlingsdel skall fastslås i den individuella studieplanen. Av den totala kursdelen ska minst 60 procent vara på forskarnivå.

Kursdelen för både licentiat- och doktorsexamen består av obligatoriska och valfria kurser. Kurserna ska studeras i enlighet med den överenskommelse mellan studerande och huvudhandledare som gjorts i individuell studieplan.

Obligatoriska kurser ska genomföras motsvarande 7,5 högskolepoäng för licentiatexamen och doktorsexamen. Den obligatoriska kursen och dess kurspoäng är följande:

- Vetenskapsteori och forskningsmetodik, 7,5 högskolepoäng (om dessa kunskaper inte finns från utbildningen på avancerad nivå)

Kurser kan, efter överenskommelse med huvudhandledare, tillgodoräknas från tidigare utbildning. Vid tillgodoräknanden skall föreskrifter i KTHs examensordning för examina på forskarnivå beaktas. Vid doktorsexamen skall minst 60 % och vid licentiatexamen skall minst 50 % av den totala kursdelen vara på forskarnivå. Vidare får enligt examensordningen kurser på grundnivå inom vetenskapsområdet teknik inte medräknas i doktors- och licentiatexamen. För utbildning på grundnivå och avancerad nivå upp till 240 högskolepoäng får inget tillgodoräknande ske. Tillgodoräknande får inte göras av kurser som krävs för särskild behörighet till utbildningen på forskarnivå.

Ytterligare kursmoment som handledare och studerande gemensamt bedömer viktiga för uppsats-/avhandlingsarbetet får också medräknas i kursdelen av licentiat- respektive doktorsexamen. Sådan poänggivande verksamhet kan vara enskilda litteraturkurser, kvalificerade insatser i institutionens forskningsverksamhet eller annan kvalificerad vetenskapligt anknuten verksamhet. För att sådan verksamhet ska få tillgodoräknas fordras överenskommelse i förväg mellan huvudhandledare och studerande med poäng som fastställs i individuell studieplan.

Kurser i högskolepedagogik är ett krav ifall undervisning inom grundnivå och avancerad nivå ska ske under utbildningstiden.

Kurser inom följande kunskapsfält rekommenderas för doktorander i mikro- och nanoelektronik:

Fasta tillståndets fysik
Karakteriseringstekniker för mikroelektronik och fotonik
Elektriska Analysmetoder och teststrukturer
Optik
Mikrovågsteknik
Fiberoptisk kommunikation
Fotonik
Elektriska analysmetoder och teststrukturer
Krafthalvledarkomponenter

Rekommenderade kurser

- FIH3609 Analys och konstruktion av halvledarkomponenter 7.5 hp.
- FIT3000 Praktikaliteter för forskarstuderanden 1.5 hp.
- FIL3601 Systematisk konstruktion av högpresterande analoga kretsar 7.5 hp.
- FIM3010 Stokastiska metoder 5.0 hp.
- FIL3602 Avancerad konstruktion av blandad analog och digital teknik 7.5 hp.
- FIM3005 Luminiscens spektroskopi av halvledare 6.0 hp.

- FIM3001 Material för energitillämpningar 3.0 hp.
- FIH3607 Halvledarepitaxi 10.5 hp.
- FIH3601 Statistiska metoder inom mikroelektroniken 7.5 hp.
- FIH3604 Kiselkarbidelektronik 7.5 hp.
- FIO3001 Avancerade material och processteknik för fotonik 10.5 hp.
- FIL3605 Integrerade kretsar 7.5 hp.
- FIH3611 Fasta tillståndets komponenter 3.0 hp.
- FIO3004 Halvledar- och nano-optik 6.0 hp.
- FIL3603 Lågeffekts analog och mixed signal IC 7.5 hp.
- FIO3002 Optik 9.0 hp.
- FIO3000 Vinterskola i fotonik för energi 2.0 hp.
- FIO3655 Fotonik 7.5 hp.
- FIM3003 Nanoelektronik 9.0 hp.
- FIH3602 Forskningsmetodik och vetenskapligt skrivande 6.0 hp.
- FIH3606 Materialkaraktisering för elektronik och fotonik 10.5 hp.
- FIH3610 Simulering av halvledarkomponenter 7.5 hp.
- FIM3002 Avancerade ämnen i materialvetenskap 6.0 hp.
- FIO3654 Framsteg i optiska nätverk 7.5 hp.
- FIT3002 Mikrovågsteknik, avancerad doktorandkurs 7.5 hp.
- FIM3006 Experimentella metoder för karakterisering av bulk nanomaterial 7.5 hp.
- FIH3605 Krafthalvledarkomponenter 7.5 hp.
- FIM3008 Luminiscens spektroskopi av halvledare: teori och experiment 7.5 hp.
- FIL3604 Integrerade kretsar 3.0 hp.
- FIM3000 Karakteriseringsmetoder i materialfysik med neutroner och synkrotronljusstrålning 7.5 hp.
- FIH3612 Fasta tillståndets komponenter 7.5 hp.
- FIM3601 Magnetism i tunna filmer och nanostrukturer 7.5 hp.
- FIM3004 Nanostrukturerade material och självorganisering 6.0 hp.
- FIH3603 Elektrisk karakterisering av halvledare 7.5 hp.
- FIO3656 Fiberoptisk kommunikation 9.0 hp.
- FIT3001 Mikrovågsteknik, grundläggande doktorandkurs 7.5 hp.

Avhandling

Uppsats- / avhandlingsarbetet är en obligatorisk del av utbildningen på forskarnivå. Utbildningen syftar i denna del till att den studerande ska utveckla en förmåga att ge självständiga bidrag till forskningen samt också en förmåga till vetenskapligt samarbete, inom och utom det egna ämnet. Uppsatsen / avhandlingen ska innehålla nya forskningsresultat som den studerande har utvecklat, själv eller i samarbete med andra. De vetenskapliga huvudresultaten ska uppfylla kvalitetskraven för publicering i internationellt erkända tidskrifter med refereesystem. Doktorandens bidrag till i uppsatsen / avhandlingen ingående texter som har flera författare ska kunna särskiljas.

En uppsats för licentiatexamen ska innehålla en tillämpning av befintlig vetenskaplig kunskap inom ett nytt område som den studerande har utvecklat via teoretiskt eller empiriskt forskningsarbete. Den ska också innehålla en översikt över tidigare forskning inom det valda ämnesområdet. Oavsett om licentiatuppsatsen läggs fram som en monografi eller som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar ska den vara av sådan kvalitet att den bedöms kunna utgöra grund för minst två normala artiklar som kan publiceras i internationellt erkända tidskrifter med referentgranskning.

En avhandling för doktorsexamen ska innehålla nya teoretiska eller empiriska forskningsresultat inom det valda ämnesområdet som den studerande har utvecklat via teoretiskt eller empiriskt forskningsarbete. Den ska också innehålla en översikt över tidigare forskning inom det valda ämnesområdet. Oavsett om doktorsavhandlingen läggs fram som en monografi eller som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar ska den vara av sådan kvalitet att den bedöms kunna utgöra grund för minst fyra normala artiklar som kan publiceras i internationellt erkända tidskrifter med referentgranskning.

Behörighet och urval

Grundläggande och särskild behörighet samt förkunskaper

Grundläggande behörighet för utbildning på forskarnivå utgörs av

- avlagd examen på avancerad nivå, eller
- fullgjorda kursfordringar om minst 240 högskolepoäng varav minst 60 högskolepoäng ska vara på avancerad nivå, eller
- på något annat sätt inom eller utom landet förvärvat motsvarande kunskaper.

Som krav på särskild behörighet gäller enligt högskoleförordningen 7 kap 40 § de krav som ställs för att doktoranden ska kunna tillgodogöra sig utbildningen. Kraven får avse:

- kunskaper från högskoleutbildning eller motsvarande utbildning,
- särskild yrkeserfarenhet, och
- nödvändiga språkkunskaper eller andra villkor som betingas av utbildningen.

För krav på särskild behörighet vid KTH, se

Antagningsordning för utbildning på forskarnivå

Forskarstuderande förväntas kunna läsa och skriva vetenskaplig engelska samt kunna tala engelska obehindrat.

Regler för urval (avseende de bedömningsgrunder som skall tillämpas vid prövningen av sökandenas förmåga att tillgodogöra sig utbildningen, se HF 7 kap 41 §)

Antagning till utbildning på forskarnivå beslutas av skolchefen efter beredning av studierektor eller motsvarande och i förekommande fall av forskarutbildningsansvarig (vid behörighetsprövning).

Förutom att den sökande prövats vara behörig är det graden av mogenhet och förmåga till självständigt omdöme och kritisk analys som läggs till grund för urval. Av stort intresse vid denna bedömning är tidigare studieresultat i kurser av fördjupningskaraktär i akademisk grundutbildning eller självständigt utförda vetenskapliga arbeten. För att få ett allsidigt beslutsunderlag intervjuas de sökande av studierektor eller motsvarande tillsammans med tilltänkt handledare. Kontakt tas normalt med lärare vid den utbildning sökande tidigare genomgått. Urval bland sökande till utbildning på forskarnivå görs av skolchefen i samråd med studierektor eller motsvarande samt tilltänkt huvudhandledare i samband med antagningen.

Examina och prov i utbildningen

Licentiat- och doktorsexamen

Licentiat- och doktorsexamen

Licentiatexamen består av en kursdel omfattande minst 30 högskolepoäng och en avhandlingsdel omfattande minst 60 högskolepoäng så att summan uppgår till 120 högskolepoäng. Den exakta balansen mellan kursdel och avhandlingsdel skall fastslås i den individuella studieplanen. Uppsatsen ska framläggas och försvaras i enlighet med KTHs allmänna föreskrifter.

Doktorsexamen består av en kursdel omfattande minst 60 högskolepoäng och en avhandlingsdel om minst 120 högskolepoäng så att summan uppgår till 240 högskolepoäng. Den exakta balansen mellan kursdel och avhandlingsdel skall fastslås i den individuella studieplanen. Avhandlingen ska framläggas och försvaras i enlighet med KTHs allmänna föreskrifter. Kurser och uppsatsarbete som ingår i licentiatexamen får också tillgodoräknas i en doktorsexamen.

Prov som ingår i utbildningen

I kurser på forskarnivå ska ingå ett skriftligt kunskapsprov. I vissa fall kan detta ersättas av muntlig tentamen. Utformningen av examinationen ska i enskilt fall vara sådan att examinator kan övertyga sig om att den studerande inhämtat hela kursinnehållet.

Tillhör: KTH ICT

Senast ändrad: 2010-09-14



Doktorsprogram – Informations- och kommunikationsteknik

Bilaga 2: Lista innehållande namn och ämnesområde(n) för handledare inom programmet

Programbeskrivningen är fastställd av Fakultetsnämnden (Faculty Board) den 30 november 2010. Giltig fr o m VT11.



Doktorsprogram – Informations- och kommunikationsteknik

Bilaga 3: Redogörelse för programmets nationella och internationella kontaktnät

*Programbeskrivningen är fastställd av Fakultetsnämnden (Faculty Board) den 30 november 2010.
Giltig fr o m VT11.*