



## Studieplan för ämne på forskarnivå

Ämne	Fastställd	Diarienummer	Ks-kod
<b>Teknik och hälsa</b>	2017-04-05	V-2017-0430	3.2.3

Bilaga 1: Studieplan för ämnet Teknik och hälsa på forskarnivå som ingår i doktorsprogrammet Teknik och hälsa.



**KTH Teknik och hälsa**

Studieplan för utbildning på forskarnivå i ämnet

Teknik och hälsa

inom Skolan för teknik och hälsa, KTH

2016-10-01

Gemensamma föreskrifter och riktlinjer för studier på forskarnivå vid KTH finns i KTH:s regelverk, Forskarutbildning. Denna studieplan för utbildning på forskarnivå i ämnet Teknik och hälsa kompletterar de gemensamma föreskrifterna och riktlinjerna med följande ämnesspecifika anvisningar.

#### Innehåll

1	Ämnesbeskrivningar samt mål för utbildningen .....	2
2	Gemensamt för inriktningarna .....	3
3	Ämnesinriktningar .....	8
4	Grundläggande och särskild behörighet samt förkunskaper .....	13
5	Obligatoriska och rekommenderade kurser för respektive inriktning .....	14

## 1 Ämnesbeskrivningar samt mål för utbildningen

### 1.1 *Forskarutbildningsämne*

Ämnet *Teknik och hälsa* beskriver och analyserar de tvärvetenskapliga sambanden mellan teknik, design, miljö och medicin för kliniska tillämpningar samt de arbetsprocesser som påverkar säkerhet, hälsa och välbefinnande. Detta inkluderar multidisciplinära perspektiv med teorier, modeller, metoder och empiri från naturvetenskap, teknik, medicin samt samhälls-, beteende- och hälsovetenskap. Kärnan i utbildningen på forskarnivå är att främja hälsa och förhindra eller minska risken för skador och ohälsa.

### 1.2 *Inriktningar*

Inriktningarna är:

1. Medicinsk teknik
2. Hälsa- och systemvetenskap
3. Fysiologi och teknik

Om doktorandprojektet har uttalat medicinsktekniskt fokus i samspelet människa-teknik-samhälle väljs inriktningen *Medicinsk teknik*.

Om doktorandprojektet har uttalat fokus på människa eller samhälle i samspelet människa-teknik-samhälle väljs inriktningen *Hälsa- och systemvetenskap*.

Om doktorandprojektet har uttalat fokus på fysiologi i samspelet människa-teknik-samhälle väljs inriktningen *Fysiologi och teknik*.

### 1.3 *Mål för utbildningen*

Det övergripande målet med utbildningen är att förse samhället med självständiga kvalificerade forskare som genom forsknings-, utvecklings-, undervisnings och/eller utredningsarbete främjar hälsa och en hållbar utveckling inom olika områden i samhället.

Den forskarstuderande ska efter avslutade studier kunna visa kunskap och förståelse:

1. 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.

Den forskarstuderande ska efter avslutade studier kunna visa färdighet och förmåga:

2. visa förmåga till vetenskaplig analys och syntes samt till självständig kritisk granskning och bedömning av nya och komplexa företeelser, frågeställningar och situationer,
3. 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,
4. med en avhandling visa sin förmåga att genom egen forskning väsentligt bidra till kunskapsutvecklingen,

5. 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,
6. visa förmåga att identifiera behov av ytterligare kunskap, och
7. visa förutsättningar för att såväl inom forskning och utbildning som i andra kvalificerade professionella sammanhang bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande.

Den forskarstuderande ska efter avslutade studier kunna visa värderingsförmåga och förhållningssätt:

8. visa intellektuell självständighet och vetenskaplig redlighet samt förmåga att göra forskningsetiska bedömningar, och
9. visa fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.

Den forskarstuderande ska efter avslutade studier författa en vetenskaplig avhandling (doktorsavhandling):

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

#### **1.4 Konkretisering och precisering av hur målen ska uppnås**

Det rekommenderas att den forskarstuderande kontinuerligt dokumenterar handledningsprocessen i en loggbok. Handledningsprocessen och regelbundet deltagande i forskningsdiskussioner inom avdelningen bidrar till utvecklingen av samtliga ovan nämnda färdigheter. De specifika kurserna *Forskningsmetodik* alternativt *Vetenskapsteori* bidrar särskilt till utvecklingen av färdigheter beskrivna i 1-5 samt 8. Kursen *Litteraturstudier (HN3005)* bidrar till utvecklingen av färdigheter beskrivna i 2 och 5. Kurser inom området högskolepedagogik bidrar till utvecklingen av färdigheter beskrivna i 5. Den obligatoriska kursen *Teknik och Hälsa (6L5025)* bidrar till en övergripande orientering om ämnets olika forskningsinriktningar samt till utvecklingen av färdigheter beskrivna i 7-9. Regelbundna doktorandseminarier samt deltagande i vetenskapliga konferenser, seminarier och workshops bidrar särskilt till utvecklingen av färdigheter beskrivna i 1, 2 och 5.

## **2 Gemensamt för inriktningarna**

### **2.1 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 eller internationella forskningsinstitutioner. Huvuddelen av kursernas kunskapsinnehåll ska inhämtas under utbildningens inledande del. Doktoranden bör under sin utbildning delta i internationella konferenser inom sina respektive forskningsområden och presentera sina forskningsresultat.

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 forskarutbildningsansvarig vid skolan. Den studerandes individuella studieplan ska anpassas till avhandlingens inriktning. Den forskarstuderandes framsteg ska bedömas minst en gång per år i samband med revision av den individuella studieplanen som ska göras av den studerande och huvudhandledaren. Inför färdigställande av licentiatuppsats respektive doktorsavhandling ska ett slutseminarium äga rum med särskilt utsedd opponent.

## **2.2** *Kvalitetsarbete*

### *Forskning- och forskarutbildningsrådet (Fofu-rådet)*

Programmet leds av en programansvarig som tillsammans med forskning- och forskarutbildningsrådet (Fofu-rådet), fortlöpande följer programmets utveckling och säkerställer kvalitet. Strategiska och övergripande frågor tas upp i samband med STH:s regelbundna möten i Fofu-rådet. I Fofu-rådet, som leds av en Forskarutbildningsansvarig (FA), ingår programansvarig (PA), samtliga enhetschefer och en doktorandrepresentant.

### *Handledarkollegium*

STH:s samtliga handledare ingår i programmets handledarkollegium. En gång per termin i samband med STH:s regelbundna forskning- och forskarutbildningsmöten (Fofu-möten) inbjuds samtliga handledare in till handledarmöten för diskussion om doktorsprogrammet, doktorandkurser, forskningskvalitet, handledarfrågor och doktorandernas framsteg.

### *Kvalitetssäkring*

Kvalitetsgranskning sker kontinuerligt genom att doktoranderna deltar i regelbunden seminarieverksamhet och genom att presentera sina arbeten vid nationella och internationella konferenser. I det sistnämnda fallet är det doktorsprogrammets mål att varje doktorand ska delta i en nationell eller internationell konferens per år. Licentiat- och doktorsavhandlingar granskas alltid i detalj av en senior forskare (förutom av huvud- och bihandledare) på skolan före anmälan om disputation eller licentiatseminarium.

Avhandlingar inom programmet är normalt sammanläggningsavhandlingar som vanligen består av 4-6 arbeten varav minst 2 bör vara accepterade att publiceras i internationell tidskrift med granskningsförfarande ("peer-review") redan vid disputationen. Det är doktorsprogrammets uttalade mål att samtliga vetenskapliga artiklar i doktorsavhandlingarna ska publiceras i välrenommerade internationella tidskrifter med granskningsförfarande.

En annan målsättning är att alla handledare ska ha genomgått en grundläggande kurs i forskarhandledning, likt den som idag erbjuds vid Organisation och ledarskap. I de grundläggande kurserna i högskolepedagogik är den övergripande målsättningen att läraren ska reflektera över och utvecklas i sin roll som lärare. På samma sätt är målsättningen med en kurs i forskarhandledning att handledaren ska reflektera över och utvecklas i sin roll som handledare.

### *Mellanårsseminarier*

Syftet med mellanårsseminarierna ska vara att dels presentera sin forskning som man utfört hittills men även diskutera hur arbetet ska fortgå till antingen halvtidsseminarium eller disputation. Seminarierna ska vara ett sätt att öka kvaliteten på forskarutbildningen och ge möjlighet för doktoranderna att få feedback från sina handledare men även från andra forskare.

Seminarierna kan hållas på avdelnings-, enhets- eller forskargruppernivå. Huvudhandledaren tillsammans med doktoranden har ansvar för genomförandet av seminariet och bestämmer tillsammans i vilken form seminariet ska organiseras. Huvudhandledaren samt minst en disputerad forskare och doktorand som inte är direkt inblandade i doktorandens forskningsprojekt ska vara närvarande vid seminariet. Seminarierna bör hållas på engelska och hela skolan ska bjudas in ([personal@sth.kth.se](mailto:personal@sth.kth.se)). För doktorander som saknar grupp att hålla seminariet i kommer det att anordnas två tillfällen per år i samband med handledarnas ISP-seminarier. Där kan doktorander från olika grupper hålla sina mellanårsseminarier.

Vid seminariet ska doktoranden presentera sitt forskningsprojekt, men även presentera och diskutera hur planen mot halvtidsseminariet eller disputationen ser ut. Seminariet är obligatoriskt för alla doktorander och måste planeras och följas upp i ISP'n under "Plan för avhandlingsarbetet" och "Resultat från tidigare års arbete och studier". Där ska det anges när seminariet planeras äga rum/ägde rum, vilka som ska vara/var närvarande och hur progressionen diskuterades. Seminarierna är obligatoriska och ett seminarium ska arrangeras under tiden mellan antagning och halvtidsseminarium samt ett mellan halvtidsseminarium och disputation. FA godkänner endast en ISP där plan och uppföljning av dessa seminarier finns med. Ingen annan dokumentation krävs.

#### *Halvtidskontroll*

Halvtidskontrollen är en viktig utvärdering för att diskutera doktorandprojektets inriktning och innehåll inför de fortsatta studierna och för att bedöma möjlighet för projektet att leda fram till doktorsexamen. De doktorander som inte genomfört ett licentiatseminarium ska därför hålla ett halvtidsseminarium. Detta ska äga rum när ungefär hälften av forskarutbildningen är avklarad för att utvärdera det hittillsvarande doktorandarbetet samt inriktning och innehåll inför fortsättningen fram till disputation. Minst en extern docentkompetent och ämneskompetent diskussionsledare utses inför halvtidsseminariet. Diskussionsledaren vid halvtidskontroll ska vara fristående från skolan och projektet samt inneha relevant ämneskunskap.

Syftet med halvtidskontrollen är primärt att utvärdera inriktningen på doktorandprojektet fram till disputationen.

Minst en årlig uppföljning av studieplanen ska ha genomförts mellan antagning och halvtidsseminariet.

Huvudhandledaren och doktoranden är ansvariga för att halvtidsseminariet äger rum. Doktorandens handledare lämnar förslag på diskussionsledare till forskarutbildningsansvarig som utser denna/dessa.

Följande dokument ska skickas till forskarutbildningsadministratören minst fem veckor innan seminariet:

- Sammanfattning av vetenskaplig grund samt progress inom projektet (4-6 sidor), inklusive referenser till etikillstånd samt förteckning över artiklar och manuskript (Titel, författare, tidskrift, år, volym, sidor)
- Kopia på senast fastställd individuell studieplan (ISP)
- Aktuellt forskarstudieintyg som doktoranden tar ut via "Mina sidor"
- Kopior av delarbeten och manuskript som ska ingå i halvtidsseminariet

#### *Halvtidsseminariet*

Doktorandens projektspecifika kunskap ska presenteras muntligen vid ett öppet seminarium. Halvtidsseminariet ska vara offentligt och annonseras inom STH.

Halvtidsseminariet ska genomföras som ett öppet forskningsseminarium med efterföljande diskussion.

Efter halvtidsseminariet sammanträder diskussionsledaren/-ledarna med handledare och doktorand för att ge återkoppling och vidare rekommendationer för utbildningens fortsättning.

Diskussionsledaren/-ledarna ansvarar för att halvtidsseminariet protokollförs med skolans blankett för halvtidskontroll. Protokollet lämnas till skolans forskarutbildningsadministratörer för vidare handläggning.

### **2.3** *Avhandling*

Avhandlingsarbetet är en obligatorisk del av utbildningen på forskarnivå. Avhandlingen kan antingen författas som en monografi eller som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar. I det senare fallet ska det finnas en redogörelse av artiklarna med beskrivning av arbetssätt och resultat, så kallad kappa. Avhandlingen ska normalt skrivas på engelska och ska alltid innehålla en sammanfattning på svenska och engelska. Doktorsavhandlingen kan bygga på licentiatuppsatsen.

En licentiatuppsats förväntas innehålla en tillämpning av vetenskaplig kunskap inom ett nytt område som doktoranden har utvecklat via teoretiskt eller empiriskt forskningsarbete. Den ska också innehålla en översikt över tidigare forskning inom det valda ämnesområdet. Oavsett om uppsatsen 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.

Licentiatexamen består av en kursdel omfattande mellan 30 och 45 hp och en uppsatsdel omfattande mellan 75 och 90 hp så att summan uppgår till 120 hp.

En avhandling för doktorexamen ska innehålla nya teoretiska eller empiriska forskningsresultat som doktoranden kommit fram till under sitt forskningsarbete inom det valda ämnesområdet. 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.

Doktorexamen består av en kursdel omfattande mellan 60 och 75 hp och en avhandlingsdel omfattande mellan 165 och 180 hp vilket sammanlagt ska ge 240 hp.

### **2.4** *Kurser*

Kursdelen för både licentiat- och doktorexamen består av kurser inom obligatoriska kunskapsfältet samt rekommenderade kurser inom forskningsinriktningen och angränsande ämnen. Kurser från andra vetenskapliga ämnen kan inkluderas beroende på avhandlingsarbetets inriktning. Kurserna ska studeras i enlighet med den överenskommelse mellan studerande och huvudhandledare som gjorts i individuell studieplan.

För kurskravet om minst 30 högskolepoäng för licentiatexamen gäller:

- Minst 15 högskolepoäng ska vara på forskarnivå
- Högst 10 högskolepoäng får vara på grundnivå

Utöver det generella kurskravet för licentiatexamen kan som högst ytterligare 15 högskolepoäng för kurser, på valfri nivå, inrymmas.

För kurskravet om minst 60 högskolepoäng för doktorsexamen gäller:

- Minst 45 högskolepoäng ska vara på forskarnivå
- Högst 10 högskolepoäng får vara på grundnivå

Utöver det generella kurskravet för doktorsexamen kan som högst ytterligare 15 högskolepoäng för kurser, på valfri nivå, inrymmas.

Kurser från grundutbildningsnivå får endast medräknas i enstaka fall om de behandlar för respektive inriktning relevanta kunskapsfält samtidigt som de inte utgör förkunskapskrav, vilket betyder att de måste vara lästa utöver kraven för behörighetsgivande examen.

Kurser omfattande maximalt 7,5 hp inom områdena didaktik/pedagogik får tas med i examen.

Målsättningen är att så stor del av kursdelen som möjligt ska avklaras tidigt i forskarutbildningen så att det blir större fokus på doktorandprojektet i slutet av utbildningen.

Tabell över obligatoriska och rekommenderade kurser för respektive inriktning återfinns på sista sidan i detta dokument.



### 3 Ämnesinriktningar

#### 3.1 Medicinsk teknik

Ämnesområdet medicinsk teknik är en teknik- och naturvetenskaplig disciplin för att lösa medicinska problem. Inom ämnesområdet används tekniska, biologiska, kemiska, fysikaliska och matematiska metoder för att ta fram nya metoder för medicinsk diagnostik, övervakning och terapi. Ämnesområdet har sin huvudtillhörighet inom teknikvetenskap, men forskningen inom området kräver relevanta kunskaper och etablerade nätverk också inom medicin. Det är detta som ger området dess speciella dimension. Teknikvetenskap, som i sig kan vara närbesläktad med medicinsk teknik men saknar den medicinska dimensionen, bör inte betecknas som medicinsk teknik. På liknade sätt tillhör inte medicinsk forskning som saknar teknik/bio-vetenskaplig forskningshöjd området.

Ämnesområdets stora bredd framgår genom en uppräknning av några av de forskningsfält som ingår i området: Artificiella organ, bildgenererande teknik, biomaterial, biomedicinsk modellering, biomedicinsk optik, biomedicinsk sensorteknik, biomekanik, bionanoteknik, biomagnetism, elektrofysiologiska tekniker, fysiologisk mätteknik, medicinsk bildbehandling, medicinsk visualisering, medicinsk informatik, medicinsk mikrovågsteknik, medicinsk signalbehandling, medicinsk strålningsfysik, medicinsk ultraljudsteknik, talteknik, teknisk audiologi, mikrofluidik och ”tissue engineering”.

Inriktningen Medicinsk teknik innefattar följande forskningsfält inom ämnet Teknik och hälsa:

- Medicinsk bildteknik och bildbehandling
- Neuronik
- Medicinska signaler och system
- Medicinska informations- och kommunikationssystem
- Strukturell bioteknik

#### Medicinsk bildteknik och bildbehandling

Forskningsinriktningen i medicinsk bildteknik och bildbehandling har fokus på att utveckla nya eller förbättra befintliga bildbaserade metoder för effektiv, säker och billig diagnostik, monitorering och behandling i sjukvården. Detta innefattar bland annat utveckling av bildgivande system och av algoritmer för bildförbättring, bildfusion samt kvantifiering och visualisering av morfologiska och funktionella bilddata.

#### Neuronik

Neuronik är en kombination av den medicinska termen neurotrauma och det tekniska ordet mekanik, vilket innebär ett nytt interdisciplinärt område som fokuserar på det centrala nervsystemet. Neuronik innefattar i huvudsak två områden. Dels utveckling av numeriska modeller av människokroppen för skadeprediktering och kliniska studier. Dels forskning runt neurologiska implantat som kan ta emot signaler från eller överföra dem till den mänskliga vävnaden.

## Medicinska signaler och system

Medicinska signaler och den information som de innehåller spelar en viktig roll inom många grenar av medicinen. Med signaler avses då inte bara de elektriska signaler som kan registreras direkt från människan, såsom EKG, EEG, utan också signaler från diverse givare såsom temperatur, blodtryck, andningsfrekvens. Forskning inom området är huvudsakligen inriktad på att utnyttja moderna metoder inom signalbehandling och klassificering för att förbättra övervaknings- och diagnosmetoder baserade på medicinska signaler.

Den kliniska valideringen av nya signalbaserade övervaknings- och diagnosmetoder, och kliniskt nyttiggörande av dem, kräver också god kännedom om de system som sjukvården idag använder. Ofta krävs också en parallell utveckling av dessa system, speciellt med avseende på nya former för presentation av data och resultat.

Trenden mot ökande registrering av medicinska signaler i olika miljöer utanför sjukvården, exempelvis i hemmet, ställer också nya krav på de system som används.

## Medicinska informations- och kommunikationssystem

Informations- och kommunikationsteknik har blivit ett allt viktigare hjälpmedel i hälso- och sjukvård, omsorg, rehabilitering, fysisk träning och hälsoteknik i vid mening. Forskningsfältet syftar till utveckling och tillämpning av informations- och kommunikationsteknik inom medicin och hälsa i vid mening för att befrämja patienters och vårdtagares hälsa och välbefinnande, liksom att förbättra vårdgivares förmåga att uppfylla målsättningen för hälso- och sjukvård och omsorg. Området omfattar bland annat trådlösa sensornät och -system, databehandling av information, analys av hälsodata, mobila applikationer, kommunikationslösningar och IT-system för hälsodata, patientinformation mm.

## Strukturell bioteknik

Inom strukturell bioteknik används fysikaliska metoder för att avbilda biologiska objekt på cellulär och molekylär nivå. Målsättningen med verksamheten är att:

- Förstå biologiska processer, särskilt samband mellan struktur och funktion
- Använda kunskapen för att i samarbete med andra grupper förstå olika sjukdomstillstånd samt att bidra till utvecklingen av nya behandlingsmetoder
- Tillämpa metoderna inom bioteknologisk processutveckling
- Bedriva metodutveckling inom strukturell bioteknik

### 3.2 *Hälso- och systemvetenskap*

Ämnesområdet Hälso- och systemvetenskap är en tvärvetenskaplig disciplin för att stödja hälsa i mänskliga miljöer och de system, processer och flöden som stödjer en sådan utveckling. Det är en proaktiv och tillämpad disciplin som med i samspelet mellan människa, teknik och organisationer skapar hälsofrämjande tillvägagångssätt och säkra system. Med mänskliga miljöer avses vardagen i vid bemärkelse omfattande både arbetslivet och hemmen och de mobila och platsoberoende livsstilar som den digitala utvecklingen skapat. Med teorier och metoder hämtade från teknisk, vårdvetenskaplig och samhällsvetenskaplig forskning prövas ergonomiska och logistiska tillämpningar och system i form av simuleringar, i laboratorieförsök och i praktisk användning på arbetsplatser och i hemmen.

Ämnesrådets bredd framgår av den expansiva utveckling som pågår när det gäller hälsofrämjande digitalisering och behovet av kunskap om dess effekter på människor.

Inriktningen Hälso- och systemvetenskap innefattar följande forskningsfält inom ämnet Teknik och hälsa:

- Ergonomi
- Teknisk vårdvetenskap
- Logistik och informatik i vård och omsorg
- Människa och kommunikation
- Hälsosysteminnovation

### **Ergonomi**

Forskningsfältet ergonomi omfattar i vid mening utformning av arbeten och arbetssystem samt samspelet mellan människor, teknik, organisation och miljö. Det är ett tvärvetenskapligt forsknings- och tillämpningsområde som syftar till att utifrån människans förutsättningar och behov utveckla teorier, principer och metoder för att utforma arbeten och arbetsplatser som är hälsofrämjande och effektiva. Forskningen har fokus på både industriella och vårdrelaterade arbetssystem och tar sin utgångspunkt från både organisations- och individperspektiven. Härvid inbegrips fysisk arbetsmiljö, belastningsergonomi, arbetsorganisation och kognitiv ergonomi.

Ergonomi är ett tvärvetenskapligt forsknings- och tillämpningsområde som i ett helhetsperspektiv behandlar samspelet människa – teknik – organisation – miljö. Syftet är att utifrån människans förutsättningar och behov förstå och utveckla teorier, principer och metoder för att utforma arbetssystem samt miljöer som är hälsofrämjande och effektiva. Ämnesrådets bredd kan illustreras med några exempel på forskningsprojekt: Interventionsprojekt för bättre arbetsmiljö, utveckling av nya verktyg och produkter, program för att förebygga stress och psykosocial ohälsa, ny teknik för fysiologiska mätningar i arbetet, studier av arbetsmiljöns påverkan av produktion, kvalitet och ekonomi samt metodutveckling för att förebygga ohälsa.

### **Teknisk vårdvetenskap**

Teknisk vårdvetenskap har fokus på hälsa med stöd i teknik. Det är ett tvärvetenskapligt forskarutbildningsämne med utgångspunkt i teknikutvecklingen inom hälso- och sjukvården. Det syftar till att integrera lösningar och system i omvårdnaden av patienter.

Teknisk vårdvetenskap möter utmaningarna med den demografiska utvecklingen och digitaliseringens möjligheter att stödja hälsa i bred bemärkelse på nya arenor utanför den slutna sjukhusvården. Utvecklingen faller tillbaka på ny hälsorelaterad forskning, medborgarnas krav och behov, inte minst nya förväntningar på ett modernt äldrelev. För hälso- och sjukvårdens professioner innebär den här utvecklingen nya krav på personcentrerad vård i mötet både med välinformerade patienter och med patienter som inte är digitalt litterata. För ingenjören innebär det ökade krav på att förstå hur teknik kontextualiseras och domesticeras i olika miljöer, förmåga att implementera hållbara system och förmåga att proaktivt själva medverka i och involvera breda grupper av människor i innovations- och designprocesser.

## Logistik och informatik i vård och omsorg

Forskningsfältet vårdlogistik omfattar processer och flöden i samspel i operativa processer inom hälso- och sjukvården. Det är ett tvärvetenskapligt tillämpningsområde som omfattar simuleringsmetoder både i form av distribuerad, deltagande och molnbaserad simulering. Logistik och informatik håller på med flödes- och produktionsprocess-perspektiv inom vård och omsorgsbranschen. Vård kommer i framtiden att ställa patienten mer centralt, och det krävs samordning av alla leverantörer av olika delar av denna vård. Logistiska principer och bra informatik kan hjälpa om de är utvecklade för de komplexa system som vården utgör. Kan vi utveckla kontrollrum som stödjer kontinuerliga vårdssystem och som integrerar medicinsk, social och praktisk vård och omsorg? Och vad ska man göra med den information som patienten kan mäta själv med hjälp av sensorer i smarta telefoner och mobila enheter? Detta kan dramatiskt förbättra hemvården, särskilt för äldre och kroniskt sjuka, och bli verklighet i ”smarta” städer.

## Människa och kommunikation

Kommunicera med en annan person är en mycket komplicerad och svår uppgift även om det är något vi utför rutinmässigt. Människa och kommunikation är studiet av perception, vokalisering och tankeprocesser som går in språkbruk samt störningar som påverkar vår förmåga att kommunicera från ett biologiskt, psykologiskt och socialt perspektiv. Fokus för människa och kommunikation är ofta på behandling och diagnos av olika tal, språk och hörselrubbningar och vår forskning försöker besvara grundläggande frågor för att lägga till denna kunskap genom användning av standard tekniska metoder för att mäta både typiska och atypiska tal, röst och icke-verbal funktion i en mängd olika situationer. Både kvantitativa och kvalitativa metoder används i vår forskning. Ämnet handlar om att barn och vuxna kan övervinna svårigheter i hörsel, tal, språk och lärande i skolan, hemma och på arbetsplatsen.

## Hälsosysteminnovation

Sjukvården är ett säkerhetskritiskt sociotekniskt system med speciella regelverk, komplexa interaktioner mellan huvudmän samt särskilda ersättningssystem. Nya teknologier och tjänster är ofta drivande i innovationsprocesser, samtidigt som deras utveckling ofta endast är en mindre del av processen att förbättra hälsa och sjukvård.

Enheten för ”Health Systems Innovation” forskar och utbildar kring de processer som ligger till grund för innovation inom hälsa och sjukvård. Dessa inkluderar såväl nya processer och arbetssätt inom sjukvårdsorganisationer, som ny medicinteknik framtagen av företag, entreprenörer och forskare. Perspektiv och angreppssätt är systemiska och har sin utgångspunkt och viktiga delar av teoribildningen inom ”Health Systems Engineering”. Forskningen bedrivs ofta genom aktionsforskning och metoderna inom såväl utbildning som Clinical Innovation Fellowships präglas av tvärvetenskapligt samarbete mellan ingenjörer, praktiker inom vårdvetenskap samt beteendevetare eller från liknande discipliner. En viktig utgångspunkt är att framgångsrik innovation uppstår genom tidig integration från dessa kunskapsfält.

### 3.3 *Fysiologi och teknik*

Fysiologi och teknik är en disciplin som rör interaktion mellan den friska människokroppen och tekniska system. Disciplinen innefattar undersökningar av fysiologiska svar som framkallas i samband med att människan utnyttjar tekniska innovationer, exempelvis då hon cyklar, andas medelst andningsapparat, flyger högprestandaflygplan, färdas i undervattens- eller rymdfarkost. Inom disciplinen ryms även teknikutveckling som syftar till att möjliggöra eller underlätta för människan att verka under fysiologiskt utmanande betingelser, exempelvis utveckling av träningsutrustning, andningsapparat, anti-G-dräkter och rymddräkter.

Inriktningen Fysiologi och teknik innefattar följande forskningsfält inom ämnet Teknik och hälsa:

- Omgivningsfysiologi

#### **Omgivningsfysiologi**

Omgivningsfysiologi rör verksamheter i extrema miljöer, såsom flygning i högprestandaplan eller rymdfarkoster, dykning och höghöjds- polar- eller ökenexpeditioner. Eftersom människor vistas i dylika miljöer är det nödvändigt att kartlägga hur olika kroppsliga funktioner anpassar sig till miljöerna. Emellertid är de fysiologiska funktioner som sätts på prov i extrema miljöer inte specifika för dessa, utan i regel av grundläggande betydelse även i triviala och vardagliga sammanhang. Följaktligen syftar de interventioner som anbringas inom omgivningsfysiologiska experiment inte enbart till att undersöka mänsklig prestationsförmåga i extrema miljöer, utan även till att kartlägga normal fysiologiska funktioner. Forskningen består huvudsakligen av humanexperimentell verksamhet, vilken bedrivs i speciella försöksanläggningar såsom humancentrifug samt klimat-, under- och övertryckskammare. Förutom undersökningar rörande fysiologiska svar i extrema miljöer innefattar verksamheten utveckling och utprovning av utrustning och beteendestrategier som gör det möjligt för människor att verka i extrema miljöer.

#### **4 Grundläggande och särskild behörighet samt förkunskaper**

Behörighet för forskarutbildning i *Teknik och hälsa* utgörs av avlagd examen på avancerad nivå med fullgjorda kursfordringar om minst 240 hp, varav minst 60 hp på avancerad nivå. Examen ska vara avlagd på teknologisk eller medicinsk fakultet. För forskningsfältet Strukturell bioteknik inom inriktningen Medicinsk teknik är även examen vid naturvetenskaplig fakultet behörighetsgivande. För inriktningen Hälso- och systemvetenskap kan examen även vara avlagd på beteendevetenskaplig, hälsovetenskaplig, naturvetenskaplig eller samhällsvetenskaplig fakultet. Grundläggande behörighet föreligger också för den som i annan ordning inom eller utom landet har förvärvat i huvudsak motsvarande kunskaper.

Särskild behörighet som krävs är ämnen i den behörighetsgivande examen som svarar mot doktorandens planerade forskningsprojekt samt nödvändiga kunskaper i engelska som krävs för att den studerande ska kunna tillgodogöra sig obligatorisk engelskspråkig litteratur och kunna avfatta och vid behov försvara sin avhandling på engelska.

## 5 Obligatoriska och rekommenderade kurser för respektive inriktning

Kurslista med klassificering enligt doktorsprogramrapporten. Kurslista där det framgår vilka kurser som ges inom programmet och vilka som är obligatoriska (O) respektive valbara/rekommenderade (V) för olika inriktningar. Kurstyp: Fördjupningskurs (För), breddningskurs (Bre), forskningsfärdighetskurs (Färd) och övriga (Övr).

Kurs nr	Beteckning	Typ	Hp	Ämne: Teknik och hälsa		
				Medicinsk teknik	Hälsa och systemvetenskap	Fysiologi och teknik
	O = obligatorisk kurs V = valbar/rekommenderad kurs					
6L5006	Applicerad dynamisk finitelementanalys	Färd	6,0	V		V
HN3002	Belastningsergonomi – teori, metod och intervention	För	7,5		V	
6L5014	Biologiska makromolekylers struktur och funktion	För	7,5	V		
HK3009	Dynamisk finitelementanalys	För	10,0	V		V
HN3001	Ergonomi – en översikt	För	7,5		V	
HN3004	Ergonomi och Människa-Teknik-Organisation	För	7,5		V	
HN3012	Forskningsmetodik inom teknik och hälsa, del 1	Färd	4,0	V	V	V
HN3013	Forskningsmetodik inom teknik och hälsa, del 2	Färd	3,5	V	V	V
HK3006	Handledarkurs för doktorander	Färd	2,5			
1N5113/ 5114	#Forskningsmetodik alternativt vetenskapsteori	Färd	7,5	O	O	O
LH3000	*#Grundläggande kommunikations- och undervisningslära	Färd	3,0	O	O	O
HK3008	Klinisk innovation och design för doktorander	Färd	9,0	V	V	
HN3005	Litteraturstudier	Färd	4,5	V	V	V
HK3003	Litteraturstudier inom eget ämne	Färd	3,0			
HK3004	Litteraturstudier inom eget ämne	Färd	7,5			
HK3005	Litteraturstudier inom eget ämne	Färd	15,0			
HK3002	Neurala gränssnitt	För	7,5			
6L5011	Neuronik	Bre	7,5			

Kurs nr	Beteckning	Typ	Hp	Ämne: Teknik och hälsa		
				Medicinsk teknik	Hälsa och systemvetenskap	Fysiologi och teknik
	O = obligatorisk kurs V = valbar/rekommenderad kurs					
HL3003	Omgivningsfysiologi I	För	7,5	V	V	V
HL3004	Omgivningsfysiologi II	Färd	7,5	V	V	V
HK3007	Seminariekurs i teknik och hälsa	Bre	2,5	V	V	V
HN3009	Skriva forskningsansökningar	Färd	4,5		V	
HN3011	Spelsimulering inom forskning och utveckling	Färd	10,0		V	
6L5013	Strukturell bioteknik – Elektronmikroskopi	Färd	7,5	V		
6L5015	Strukturell bioteknik – projektkurs 1	Övr	3,0			
6L5016	Strukturell bioteknik – projektkurs 2	Övr	3,0			
6L5025	Teknik och hälsa	Bre	7,5	O	O	O
HL2014	Säkra medicintekniska produkter	För	7,5		V	

\*Obligatorisk enbart för undervisande doktorsstuderande

#Poäng från motsvarande kurser i pedagogik/kommunikation resp vetenskapsfilosofi, vetenskapsteori eller forskningsmetodik kan tillgodoräknas