

## Medicinteknisk vetenskap

/Biomedical Engineering Sciences/

SCB koder: 20601, 20603, 10299

### Ämnesbeskrivning

Ämnet karakteriseras av dess tvärvetenskapliga profil, där forskning och utbildning sker i det vetenskapsområde som delas mellan medicin och teknik. Huvudsakligen innefattas teoribildning, metodutveckling och utvärdering med en tydlig teknikvetenskaplig inriktning, men med tillämpningar inom den medicinska vetenskapen.

Ämnet uppvisar stor bredd och inkluderar forskning på en mångfald modaliteter för datainsamling, bearbetning, visualisering och tolkning av medicinska och fysiologiska data. Ämnet inkluderar också grundforskning i syfte att med ingenjörsmässiga metoder beskriva och förstå hur biologiska system fungerar, samt metoder för att påverka dessa system. Exempel på forskningsområden är terapeutiska system, medicinska givare och bildgivande system, algoritmer och modeller för behandling och visualisering av bilder och multidimensionella datamängder, samt journalsystem. Andra exempel är forskning på biomaterial och matematiska modeller för simulering av cellulära och fysiologiska förlopp. Gemensamt för alla forskningsinriktningar inom ämnet *medicinteknisk vetenskap* är att de syftar till att utveckla tekniska lösningar som förbättrar hälso-, sjuk- och frisk-vårdens möjligheter till att diagnostisera och behandla patienter samt främja hälsa.

### Behörighet och urval

Den grundläggande behörigheten samt allmänna principer för urval anges i fakultetens *Studiehandbok för utbildning på forskarnivå*.

### Särskild behörighet

Särskild behörighet har den som avlagt examen på avancerad nivå, eller fullgjort kursfordringar om minst 240 högskolepoäng, varav minst 60 högskolepoäng på avancerad nivå inom ett område relevant för forskarutbildningsämnet, inklusive ett självständigt arbete (examensarbete) med en omfattning om minst 30 högskolepoäng. Därutöver ska den sökande ha sådan förmåga i övrigt som behövs för att tillgodogöra sig utbildningen. Detta innefattar att den sökande ska ha så goda kunskaper i engelska att hen kan tillgodogöra sig engelskspråkig litteratur, avfatta och vid behov försvara avhandlingen på engelska.

### Examen

Utbildning på forskarnivå i *medicinteknisk vetenskap* leder till en doktorexamen eller licentiatexamen. Den senare kan också utgöra en etapp i utbildningen. Licentiatexamen omfattar totalt 120 högskolepoäng varav kurser motsvarar studier om 30-45 högskolepoäng och det resterande avhandlingsarbetet motsvarar studier om 75-90 högskolepoäng. Doktorexamen omfattar totalt 240 högskolepoäng varav kurser motsvarar studier om 60-90 högskolepoäng och det resterande avhandlingsarbetet motsvarar studier om 150-180 högskolepoäng.

Ämnets breda och tvärvetenskapliga karaktär möjliggör för forskarstudier av både teoretisk och/eller experimentell inriktning. Fördelningen av högskolepoäng mellan kursdel och avhandlingsdel bestäms därför individuellt utifrån forskningsuppgiftens karaktär och fastställs av prefekt vid *antagning till forskarutbildning*.

### Utbildningens mål och genomförande

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

Målet med utbildningen är att ge utökade och fördjupade kunskaper inom ämnet och specifika kunskaper inom avhandlingsområdet, samt att ge forskningserfarenheter och färdighet i forskningsmetodik. Doktoranden ska efter genomgången utbildning på forskarnivå självständigt kunna bedriva och leda forsknings- och utvecklingsprojekt speciellt inom ämnets verksamhetsram.

Utbildning på forskarnivå i ämnet *medicinteknisk vetenskap* ger doktoranden hållbara förutsättningar att uppfylla samtliga examensmål. Utbildningen består av forsknings- och avhandlingsarbete, kurser, deltagande i seminarier, medverkan vid nationella och internationella konferenser, samt samverkan med samhälle och industri inom ämnesområdet.

Utbildningen ger doktoranden förutsättningar att förvärva både djup och bred kunskap och förståelse inom forskningsområdet *medicinteknisk vetenskap* genom att doktoranden:

- genomgår en obligatorisk kurs i anatomi och fysiologi.
- genomgår breddningskurser inom ämnet
- genomgår fördjupningskurser som ligger i linje med avhandlingsarbetets inriktning.
- självständigt planerar och genomför teoretiskt och/eller experimentellt forskningsarbete.
- aktivt följer litteraturen inom ämnet

Inom ramen för forskarutbildningen ges doktoranden möjlighet att utveckla förtrogenhet med vetenskaplig metodik och etik. Doktoranden ges även möjlighet till att förvärva och utveckla färdigheter och förmågor inom ämnet, samt att utveckla värderingsförmågor och förhållningssätt inom ämnet, genom att:

- genomgå en obligatorisk kurs i forskningsmetodik.
- genomgå en obligatorisk kurs i forskningsetik.
- självständigt identifiera och formulera relevanta frågeställningar inom det egna forskningsarbetet.
- självständigt planera och genomföra teoretiskt och/eller experimentellt forskningsarbete.
- regelbundet presentera den egna forskningen på seminarier vid Institutionen för Medicinsk Teknik.
- regelbundet presentera den egna forskningen på nationella och internationella konferenser inom ämnet.

- aktivt deltaga i seminarier och konferenser för att diskutera och kritiskt granska sin egen och andra deltagares forskningsarbete.

Doktorander inom ämnet *medicinteknisk vetenskap* visar intellektuell självständighet genom att även individuellt skriva en monografiavhandling eller en ramberättelse (del av sammanläggningsavhandling).

### **Avhandling**

Doktoranden ska även visa intellektuell självständighet genom författandet av en avhandling. Övergripande regler kring utformning, framläggning och betygssättning av avhandlingar återfinns i fakultetens *Studiehandbok för utbildning på forskarnivå*.

### **Doktorsavhandling**

Avhandlingen ska kvalitetsmässigt ligga på en sådan nivå, att den i sin helhet bedöms uppfylla rimligt ställda krav för att antas till publicering i en internationell tidskrift av god kvalitet. I avhandlingen ska den egna forskningen, i relation till forskningsområdet i stort, introduceras, diskuteras och kritiskt värderas.

### **Licentiatavhandling**

Avhandlingen ska utgöras av en vetenskaplig uppsats eller en på vetenskaplig grund utarbetad utredningsrapport.

### **Individuell studieplan**

För varje doktorand ska en individuell studieplan upprättas. Den närmare planeringen av kurser och andra moment görs i samråd med handledaren och dokumenteras i den individuella studieplanen (se *Studiehandbok för utbildning på forskarnivå*, avsnitt 5.3). Studieplanen upprättas senast en månad efter antagningen och revideras minst en gång per år. Studieplanen ska utformas så att doktoranden ges möjlighet till progression i självständighet och kritiska tänkande.

### **Kurser**

#### **Fakultetsgemensamma kurskrav**

##### **Vetenskapsteori, metodik och etik**

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

#### **Pedagogisk utbildning**

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

### **Ämnesgemensamma kurskrav**

#### **Anatomi och Fysiologi**

Samtliga doktorander antagna till ämnet *medicinteknisk vetenskap* ska för att få examen ha genomgått en obligatorisk kurs i *Anatomi och Fysiologi* på minst 6 högskolepoäng.

#### **Övrigt**

Utöver allmänna obligatoriska kurser ska ämnesspecifika kurser väljas så att doktoranden ges möjlighet att uppnå en bred kunskap och förståelse inom forskningsområdet. Valet av ämnesspecifika kurser ska även ske så att doktoranden förvärvar en djup kunskap och förståelse inom ämnet, med fokus mot avhandlingsarbetets inriktning. Den tvärvetenskapliga karaktären på ämnet gör att även kurser från andra ämnen kan inkluderas i den ämnesspecifika kursdelen om de syftar till att stärka doktorandens förmåga att lösa forskningsuppgiften. Även generella forskarutbildningskurser, så som vetenskapligt skrivande, populärvetenskaplig framställning och informationssökning, kan inkluderas om de syftar till att stärka doktorandens förmåga att bedriva och synliggöra sin forskning.

#### **Seminarier**

Doktoranden ska under sin forskarutbildning delta i seminarieserier för att aktivt diskutera och kritiskt granska sin egen och andra deltagares forskningsarbete.

#### **Tillgodoräknande**

Tillgodoräknande av tidigare studier som bedöms motsvara de *fakultetsgemensamma kurskraven* (se rubrik ovan) kan beslutas av forskarutbildningsnämnden eller dekanus. Vid antagning till forskarutbildningen kan forskarstudierektor även besluta om andra tillgodoräknanden av tidigare kurser om dessa inte ligger till grund för grundläggande och särskilda behörigheten för antagningen. Endast kurser som uppfyller *fakultetsgemensamma kurskrav* eller *ämnesgemensamma kurskrav* (se rubriker ovan) kan tillgodoräknas. Maximalt 25 högskolepoäng från tidigare studier på grundläggande- och avancerad nivå får tillgodoräknas.

#### **Övergångsbestämmelser**

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