

KTH Fysik
Skolan för teknikvetenskap

Studieplan för forskarutbildning i
Biologisk fysik

1. Ämnesbeskrivning samt mål för utbildningen

Forskarutbildningen i *biologisk fysik* har till syfte att ge en allmänt fördjupad kunskap i några av den biologiska fysikens olika grenar samt en ytterligare fördjupad kunskap i något av de delområden av den biologiska fysiken, som finns representerade vid fysiska institutionen. Utbildningen skall vidare ge god färdighet i forskning i något av den biologiska fysikens delområden samt kunskap om vetenskaplig metodik och arbetsteknik. Forskarutbildningen skall också ge förmåga att strukturera och lösa komplexa uppgifter liksom att självständigt redovisa resultat, såväl skriftligt som muntligt.

1.1 Vetenskapligt område

Biologisk fysik är ett interdisciplinärt forskningsområde, där aktiviteten bygger på ett nära samarbete med biologer, bioteknologer, kemister och medicinare. Avsikten är att utveckla och använda fysikaliska metoder och modeller, för att förstå biologiska företeelser och förlopp på framför allt molekylär och cellulär nivå, eller att utveckla fysikaliska metoder och tekniker inom sjukvård och medicinsk forskning. Aktiviteterna är dels av grundforskningskaraktär, men syftar även till att utveckla förfaranden för bl.a. diagnostik och läkemedelsutveckling. Området är indelat i olika delområden.

1.2 Definition av inriktningar

Biomolekylär fysik, Biomedicinsk fysik och röntgenfysik, Cellens fysik, Teoretisk biologisk fysik, Biomedicinsk teknik.

I särskilda fall kan även andra inriktningar förekomma.

1.3 Utbildningens uppläggning

I avhandlingsarbetet handleds den studerande av huvudhandledaren, som har ansvaret för utbildningen, samt av en eller flera andra handledare. Handledare utses i samband med antagningen. Kursutbudet för forskarutbildningen vid institutionen förtecknas separat.

1.4 Rekommenderade kurser

En kursdel är starkt rekommenderad och en annan del är valfri. De starkt rekommenderade kurserna anges nedan, medan de valfria väljs i samråd med huvudhandledaren bland de olika kurser som finns förtecknade som forskarutbildningskurser på institutionens hemsida. Även andra kurser kan förekomma, t ex kurser vid andra lärosäten, kurser inom forskarskolor eller sk sommarkurser. I särskilda fall kan en annan uppläggning av kurserna göras. I kursdelen kan högst hälften vara från grundutbildningskurser. Kursdelen specificeras för varje studerande i den individuella studieplanen.

2. Inriktning mot Biomolekylär fysik

2.1 Aktuell forskning

Användande och utveckling av biofysikaliska metoder för att studera biomolekylers funktion utifrån deras förekomst, strukturer, dynamik och interaktioner. Fokus ligger på utveckling av fluorescens-baserade metoder för enmolekyl- och fluktuations-spektroskopi, och tillämpningen av dessa metoder, dels för fundamentala biomolekylära studier, där möjligheten att studera enstaka molekyler individuellt utnyttjas, samt även för ultrakänslig medicinsk diagnostik och inom screening förfaranden.

Starkt rekommenderade kurser

- Experimentell biomolekylär fysik I och II
- Biologi för fysiker

3. Inriktning mot Biomedicinsk fysik och röntgenfysik

3.1 Aktuell forskning

Huvudsakligen experimentell forskning inom tillämpad fysik, ofta syftande till utveckling av biomedicinskt relevant instrumentering. Utveckling av nya typer av röntgenkällor och röntgenoptik. Användning av röntgen-metoder för bl a mikroskopi, materialvetenskap och materialfysik. Konfokal mikroskopi. Nya optiska och akustiska metoder för biomedicinska tillämpningar. Ögats optik.

Starkt rekommenderade kurser

- Optik, eller motsvarande
- Den biologiska cellens fysik I
- Physics of Biomedical Microscopy

4. Inriktning mot Cellens fysik

4.1 Aktuell forskning

Experimentella och teoretiska studier av den biologiska cellens funktion i gränslandet mellan biologi och fysik. Teknikutveckling av framförallt mikroskopiska metoder och tekniker med ett fokus på studier av enstaka proteiner och deras integrerade betydelse för cellens växelverkan med omgivningen. Centrala teman för forskningen är cellulära transportmekanismer och signalsystem.

Starkt rekommenderade kurser

- Optimizing light microscopy
- Den biologiska cellens fysik I och II
- Biologi för fysiker

5. Inriktning mot Teoretisk biologisk fysik

5.1 Aktuell forskning

Området omfattar studium av biologiska problem med analytiska och beräkningsmässiga metoder från teoretisk fysik, samt fysikaliska problem av omedelbart eller potentiellt biologiskt intresse. Området avgränsas från systembiologi och bioinformatik genom att fysikaliska frågeställningar och angreppssätt betonas. Forskarutbildningen i teoretisk biologisk fysik syftar till att ge en bred vetenskaplig bakgrund, i samarbete med experimentella grupper vid AlbaNova och vidare nationellt och internationellt.

Starkt rekommenderade kurser

- Beräkningsfysik
- Membranfysik
- Statistisk fysik och kombinatorisk optimering
- Molekylärbiologins fysik
- Icke-jämvikts statistisk mekanik i nya domäner

6. Inriktning mot Biomedicinsk teknik

6.1 Aktuell forskning

Forskning rörande tekniska och fysikaliska metoder inom sjukvård och medicinsk forskning i nära samarbete mellan medicinare, fysiker och tekniker. Ämnet är utpräglat multidisciplinärt och resultat från nästan alla fysikaliska och tekniska discipliner utnyttjas. För en framgångsrik aktivitet krävs en god förståelse för människans biologi och fysiologi, medicinarens arbetsmetoder samt fysikaliska principer. Blivande doktorander måste ha läst 7E1101, Medicinsk teknik, grundkurs, 4p eller motsvarande.

Starkt rekommenderade kurser

- Människans fysiologi, KI, MFYH1. Alternativt Humanfysiologi, SU
- Quality and Regulatory aspects for medical devices. (CORTECH)

Rekommenderade kurser varav minst 10p bör ingå i utbildningen

- Molekylär biofysik
- Miljöfysik
- Experimentell partikelfysik
- Strålningsdetektorer och medicinska bildgivande system
- Strålkällor för strålterapi
- Biomedicinsk bildfysik
- Biomedicinsk bildfysik, projekt
- Implantat och biomaterial
- Medicinsk mätteknik och signalbehandling
- Strålterapeutisk fysik och biologi
- Teknik i intensivvård och anestesi

7. Behörighet och urval

7.1 Grundläggande och särskild behörighet samt förkunskaper

Som allmän behörighet till forskarutbildning gäller genomgången högskoleutbildning om minst 120 poäng.

Som särskild behörighet för antagning till forskarutbildning i experimentell biologisk fysik vid KTH gäller att den sökande skall ha avlagt civilingenjörsexamen. På grund av ämnets tvärvetenskapliga karaktär kan också sökande med läkarexamen, alternativt en högskoleexamen i biologi, biomedicin eller kemi bli aktuella för antagning. Sökande med civilingenjörsexamen i Teknisk Fysik eller motsvarande kunskaper rekommenderas forskarutbildningen i ämnet Fysik.

7.2 Regler för urval

Ansökan om antagning till forskarutbildning görs på särskild blankett. Till ansökan fogas kopia av akademiska utbildningsbevis. Prefekten beslutar om antagning. Den som är intresserad av forskarutbildning tar lämpligen kontakt med en av institutionens ämnesföreträdare innan ansökan inges. Vid beslutet om antagning utses en huvudhandledare, vanligtvis en av institutionens ämnesföreträdare samt normalt också övriga handledare.

8. Avhandling och examina

8.1 Avhandling

Den vetenskapliga undersökningen inom specialområdet skall redovisas i en doktorsavhandling som försvaras vid en offentlig disputation. Avhandlingen kan utformas antingen som en monografi (det gängse internationella förfarandet) eller som en sammanläggningsavhandling av separata, vanligen i tidskrifter, publicerade artiklar. I det senare fallet skall den studerande självständigt skriva en sammanfattning. Av sammanfattningen skall vidare klart framgå den studerandes bidrag till de enskilda artiklarna, om de har fler än en författare.

8.2 Licentiat- och doktorsexamen

Den studerande avlägger normalt först en teknisk licentiatexamen. Studietiden för denna är två år (80 poäng) och kursfordringarna uppgår till minst 20 poäng. Licentiatavhandlingen har motsvarande mindre omfattning och försvaras vid ett licentiatseminarium.

Utbildningen omfattar en kursdel om minst 40 poäng samt en avhandlingsdel. Den sammanlagda studietiden motsvarar fyra års studier på heltid (160 poäng). Kursdelen bestäms för varje studerande individuellt och specificeras i en individuell studieplan som i samråd med den studerande ställs samman av huvudhandledaren. Den studerande försvarar avhandlingen vid en offentlig disputation. Avhandlingen bedöms av en av Skolan för teknikvetenskap utsedd betygsnämnd.