

1999 startade för första gången inriktningen Biologisk Fysik. Det är en fysik- och ingenjörsutbildning. Samtidigt får man en insikt i livsvetenskaperna och tillägnar sig deras terminologi.

Flera av våra bästa lärare och forskare bidrar till utbildningen. Du läser tillsammans med teknologer från F och Kf, studenter från Göteborgs Universitet och de som följer Fysiksektionens Internationella mastersprogram.

Det är en inriktning för dig som har ett genuint intresse för fysik, matematik och det levande. Problemställningarna hämtas från biologins och medicinens värld och bearbetas teoretiskt och experimentellt med fysikaliska metoder. Då de biologiska frågeställningarna ofta är mycket komplexa ger profilmrådet dig en bra träning i modellbyggande och nya verktyg som är användbara i din yrkesroll.

Hela profilmrådet tar sin utgångspunkt i de stora frågorna: vad är världen sammansatt av och vad håller den samman? Den traditionella fysikutbildningen ger goda kunskaper vad gäller det allra minsta upp till atomnivå och det allra största upp mot universums storlek. I den Biologiska Fysiken håller vi oss där emellan på längdskalor från livets molekyler, via celler till organismer och ekologiska system.

Under årskurs ett erbjuder vi en kurs i *Bioteknisk Fysik* (1p4-3p) som under åtta veckor ger en överblick av och insikt i området. Där ingår mjuk materia, livets molekyler, biomaterial, biomimetik, humanoida robotar och autonoma agenter, artificiellt liv, medicinsk fysik och biomekanik. Våra främsta forskare på området föreläser och du får tillfälle att både diskutera med dem och göra intressanta experiment, egna projekt och studiebesök. I kursen ingår också uppsatsskrivning då hela programmet i Biologisk Fysik prioriterar skrivprocessen. Vi tar hjälp av detta med lärare från utbildningen i Teknisk Kommunikation.

Den valfria kursen under andra året är *Biomedicinsk Fysik* (1p4-3p) och innebär en fördjupning av de kunskaper du tillägnat dig hitintills i F-utbildningen, då den behandlar olika fysiologiska system och hur vi kan mäta och räkna på dessa, ibland med en slutlig applikation inom sjukvården. Ett exempel är att vi tar utgångspunkt i dina nyförvärvade kunskaper i elektromagnetismen för att närmare bekanta oss med hjärtat och EKG. Kursen tar också upp de fysikaliska principerna bakom olika former av avbildande metoder som magnetisk resonans och tomografi. Elementär bildbehandling blir då ett nytt element i din utbildning. Du får nu ännu mer tid än i ettan att också göra ett eget projekt inom ämnesområdet.

Under det tredje året tar vi tag i en av biologins stora frågor: sambandet mellan form och funktion. I kursen *Morfomatik* (1p3/4-3p) behandlar vi den matematiska och fysikaliska bakgrunden till att dels kunna förstå former och mönster och deras utveckling hos olika biologiska system och dels för att se hur detta kopplar till den

fysikaliska verklighet de lever i. Flera intressanta simuleringar ingår i denna kurs. Du kommer att få förståelse varför gravitationen inte spelar någon nämnvärd roll för mikrober eller varför det inte finns randiga elefanter. Hälften av denna kurs ägnas åt ett eget projekt inom området.

Efter dessa inledande 10 poäng är det sedan dags att i fyran ta det stora steget till det mycket omfattande programmet i *Biologisk Fysik* som vi erbjuder. Läsperiod ett inleds med en kurs i *Biofysik* (3p) där du får grunderna till egenskaper hos de olika livets molekyler som sedan bygger upp de biologiska strukturerna. Samtidigt får du insikt i de spektroskopiska metoder som används av biofysiker. Då kursen fysikalisk kemi går i samma läsperiod kan det vara idé att läsa den samtidigt.

Levande Tillståndets Fysik i läsperiod 2 (4p) är en fortsättning på din kurs i Fasta Tillståndets Fysik. Genom en inledning där vi går vidare och behandlar fysiken för vätskekristaller och polymerer får du de redskap som behövs för att börja förstå hur DNA-molekylen beter sig i olika situationer, hur cellmembran är uppbyggda och fungerar samt hur koncentration snarare än temperatur styr mycket av fysiken i levande system. I slutet av denna kurs (+1p 3) kan man påbörja *Avancerad Levande Tillståndets Fysik* som består av aktuella gästföreläsare i "heta" ämnen och där du kan göra ett stort projekt om 4p baserat på något du är verkligt intresserad utav, som du stött på under hösten i denna kurs eller i biofysikkursen.

Samtidigt med starten av *Levande Tillståndets Fysik* börjar också första delen av *Beräkningsbiologin* (5p). Den handlar om att modellera biologiska system från cellnivå upp till ekosystem. Kursens huvudteman är evolution, komplexa fysiologiska funktioner (immunsystem och hjärnan) och ekosystem. Ett flertal simuleringsprojekt ingår i kursen.

Under hela våren löper den största kurserna inom profilmrådet Biologisk Fysik: *Experimentella metoder i Biologisk Fysik* (10p). Där får du möjlighet att tillägna dig ett antal experimentella tekniker för att karakterisera eller undersöka olika biologiska system. Kursen har en stark betoning på att få förståelse för betydelsen av relevanta längds-, tids- och energiskalor. Du kommer att få träning på grundläggande utrustning såväl som den som används i forskningsfronten. Ett hästprotein kommer att vara en förenande länk mellan olika metoder. Av naturliga skäl bidrar Radiofysik på Sahlgrenska Universitetssjukhuset till denna kurs.

Profilmrådet avslutas sedan i läsperiod 4 med andra delen av *Beräkningsbiologin* som nu ger grunderna i biofysikalisk informatik. Den ger en grundläggande förståelse för lagring, sökning, prediktion och analys av information från molekylärbiologiska experiment.

Utöver detta baspaket finns sedan uppemot 60 olika valfria kurser som har ett innehåll som ger dig en bra profil inom Biologisk Fysik. Dessa ger dig samtidigt en insikt i flera av de olika forskargrupper som är engagerade i profilmrådet Biologisk Fysik, och ger dig stora möjligheter

att gå vidare med exjobb och doktorandstudier.

Alla kurserna inom profilmrådet *Komplexa System* är lämpliga tillval inom Biologisk Fysik:

Evolutionary computation (FFR105)	I-5
Artificiella neuronät (FFM380)	I-4
Simulations of complex systems (FFR120)	II-5
Computational Biology 1 (FFR110)	II-5
Autonoma system (FFR125)	III+IV-5
Kaos och dynamiska system (FFM370)	III-3
Info.teori för komplexa system (FFR 050)	III-3
Computational Biology 2 (FFR115)	IV-5

Flera av kurserna inom Materialfysiken och den Moderna Fysiken är också intressanta för den som studerar Biologisk Fysik:

Electron Micr. and Microanalysis (FFY431)	III+IV-5
Materialteori (FTF100/105)	III-2+2
Condensed matter physics (FKA090)	III+IV-4
Ytfysik (FTF080)	II-3
Het. katalys och andra ytreaktioner (FTF090)	III-3
Mesoskopisk Fysik (FTF070)	IV-3
Symmetrianalys (FFY350)	II-3
Biomaterials and Biophysics at surf. (FKA125)	III+IV-4
Fysiktillämpningar inom Kemi, Biologi, Medicin och Teknik (FTF010)	IV-3
Statistisk Fysik (FFY350)	I+II-4
Computational Physics (FKA120)	III+IV-4

Forskarskolan i materialvetenskap ger stora möjligheter att skraddarsy ditt biointresse. Där finns kurser som:

Materials Science; Structure and Prop. (FTF145)	I-5
Physics of Amorphous materials	I-5
Introductory course in Biomaterials	III-1
Biomedicine for Materials Science	III-4

Mikroteknologin är ett annat område där biologiska aspekter börjar bli av stort intresse:

Physics of Computing (FKA135)	II-3
Tillämpad Kvantfysik (FTF120)	III-3
Nanoscale science and technology (FKA130)	I-4
Flytande kristaller (FFY070)	II-3
Atomic and Molecular Spectroscopy FFY290	IV-3

Radiofysiken starka koppling till fysiologin och fysiken gör den till en given kandidat bland kurser för Biologiska Fysiker:

Jon. strålnings växelv. med materia (RFN020)	5
Detektorer och mätmet. för jon. stråln. (RFN030)	5
Omgivningsradiologi och radiobiologi (RFN050)	5
Strålskydd (RFN050)	5
Clinical Radiation Physics, RF8000	20:
Non-ionizing radiation	5
X-ray physics	5
Nuclear medical physics	5
Physics of radiation therapy	5

Vad vore den Biologiska Fysiken utan kännedom om Molekylär Biofysik:

Biofysik (KBB060)	I-3
Biokemi (KBB021/031)	II-2/I-6
Strukturbiokemi (KBB055)	III-6
Biofysikalisk kemi (KFK020)	III-4
Molekylär Bioteknik (KBB070)	IV-5
Tillämpad Kvantkemi (KFK140)	IV-4
Organisk Kemi (KOK050)	3

Till sist så kan vi också rekommendera:

Artificiell Intelligens (TIN170)	IV-4
Astrobiologi (ERRXXX)	IV-3
Polymermaterial, fk (MPM080)	II-5
HUB-kurser i allmänhet	
Teknisk Kommunikation	
Chefsskap - Ledarskap (XFU010)	IV-3
Gruppsykologi (UPI010)	IV-5
Genetics, Biotechnology and Ethics	II-3
Bioelectronics - (FKA060/070)	5
Medicinsk elektronik (ESS085)	III+IV-5
Biol. effects of e-m fields (EMI130)	3
Medicin för Tekniker (ESS080)	I+II-5
Biomechanics and injury prevention	3

Du kan alltid kontakta oss för att få råd och synpunkter på hur du bäst kan kombinera ihop en utbildningsinriktning som både är stimulerande för dig själv och som har en sådan tyngd att du kan känna dig säker på att ha fått en relevant utbildning. Då Biologisk Fysik sträcker sig över många olika grenar av fysik, biofysik och biokemi, mekanik, biologi, molekylärbiologi och matematik är många lärare och forskare inblandade. För att underlätta det hela kan du på min hemsida fy.chalmers.se/~apell kontinuerligt följa utvecklingen inom området och få kontakt med relevanta resurspersoner.

Välkommen till våra kurser

Peter Apell

Koordinator för satsningen Biologisk Fysik