



LUNDS
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

FYST23, Fysik: Experimentell biofysik, 15 högskolepoäng *Experimental Biophysics, 15 credits* Avancerad nivå / Second Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2007-06-14 att gälla från och med 2007-07-01, höstterminen 2007.

Allmänna uppgifter

Kursen är en valbar kurs på avancerad nivå för en naturvetenskaplig kandidat- eller masterexamen.

Undervisningsspråk: Engelska och Svenska
Vid behov ges kursen i sin helhet på engelska..

Huvudområde

Fysik

Fördjupning

A1N, Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

Kursens mål

Kunskap och förståelse

Efter godkänd kurs ska studenten kunna

- problematisera kopplingen mellan storleksordningar i biologi och mikroelektroniska komponenters storleksordningar och hur detta är till fördel vid skapande av nya verktyg för biomedicinsk analys.
- förklara grundläggande begrepp och problem inom mikro- och nanofluidik.
- beskriva avancerade avbildningsmetoder.
- förklara grundläggande tekniker för studier av enstaka molekyler.
- förklara grundläggande mekanismer inom molekylära motorer
- förklara grunderna inom ytbaserade sensorer.
- beskriva cellers växelverkan med nanostrukturerade ytor.
- beskriva system - lab on a chip, integration, nervchip.

Färdighet och förmåga

Efter genomgången kurs ska studenten kunna

- självständigt söka information utöver kurslitteraturen
- tillgodogöra sig och sammanfatta vetenskapliga artiklar
- utveckla enkla experiment, dvs utvärdera och välja lämplig experimentell teknik för en specifik frågeställning
- planera ett vetenskapligt projekt
- skriva välstrukturerade projektrapporter som sammanfattar, förklarar och analyserar experimentellt och/eller teoretiskt arbete
- presentera egna resultat i ett muntligt föredrag och aktivt delta i argumenterande vetenskapliga diskussioner

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter genomgången kurs ska studenten

- ha fått erfara arbete inom forskningsnära projekt.
- förstå begränsningar och möjligheter av miniaturisering av bioanalytiska verktyg tillägnat sig ett nyfiken förhållningssätt till optiska problem inom medicinen, speciellt relaterade till ljusutbredning i vävnad.

Kursens syfte

Kursen ger en fördjupning i tvärvetenskapligt arbete med fokus på experimentella metoder inom biofysiken. Kursen avser specifikt att ge en introduktion till gränslandet mellan modern fysik, nanoteknologi, biomolekylär kemi och biologi. Genom att grunda sig på aktuella vetenskapliga artiklar är kursen forskningsförberedande.

Kursens innehåll

Kursen innehåller tre huvudmoment.

Första delen av kursen består av föreläsningar och diskussionsseminarier. Under detta moment går man igenom relevanta huvudämnen enligt lista nedan och diskuterar aktuella artiklar. Speciellt under seminarieövningarna krävs det att studenterna tar aktiv del i diskussionen. En viktig del av detta moment är att träna sig i effektiv läsning av och informationsextraktion från vetenskapliga artiklar. Ett genomgående tema inom kursen är mikro och nanostrukturer inom biologi och teknologi och den ömsesidiga kopplingen däremellan.

Specifika ämnen som ingår i kursen:

- Storleksordningar i biologi och fysik
- Mikro- & nanofluidik: Separation och analys av molekyler och celler, mjuk litografi
- Detektion av enstaka molekyler: Optiska, elektroniska och mekaniska detektionsmetoder innefattande sensorprinciper baserade på SERS, fluorescence, evanescent waves.
- Ytfenomen och ytsensorer: SPR, QCM, lipid bilager
- Proteiners och cellers växelverkan med nanostrukturerade ytor: kontroll och styrning av motorproteiner, utväxt av axoner, antikropp-antigen reaktioner för proteinchip-tillämpningar.
- Avbildning av biologiska strukturer : AFM & STM tekniker.
- Användning av lågdimensionella elektroniska material inom livsvetenskapsområdet.

- Systemaspekter: Metoder för kommunikation med nervsystemet, lab-on-a-chip tillämpningar.

Den andra delen består av laborativa övningar, främst i våra forskningslaboratorier. Studenterna får tillfälle att stifta bekantskap med utrustning som aktivt används inom avdelningens forskning inom biofysik.

Specifika laborativa moment som ingår:

- Grundläggande fluoroscensmikroskopi inklusive optisk pincett.
- Användning av total intern reflektion för detektion och avbildning av enstaka molekyler.
- Mjuk litografi och mikrofluidik.
- Ytbaserade sensorer.
- Neurobiofysik.

Den sista delen av kursen är ett projektarbete där studenterna arbetar individuellt eller i små grupper och får göra, helst innovativa men samtidigt enkla, experiment i forskningsmiljö på valfria plats inom eller utom universitetet. Projekten definieras i samverkan med kursansvarig, handledare och student.

Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av föreläsningar / laborationer / projektarbeten. Deltagande i laborationer och projektarbeten samt därmed integrerad annan undervisning är obligatoriskt.

Kursens examination

Examination sker genom godkända alla delmoment. För högre betyg än 3 krävs skriftlig tentamen. Väl genomfört projekt kan ge extra poäng på den skriftliga tentamen.

Prov/moment för denna kurs finns i en bilaga i slutet av dokumentet.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. För godkänt betyg på hela kursen krävs godkända laborationsrapporter och godkänd projektredovisning samt deltagande i alla obligatoriska moment. Slutbetyget avgörs genom resultat på den skriftliga tentamen.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs:

Engelska B samt FYSA31, Fysik 3, Modern fysik, 30 hp, eller motsvarande.

Prov/moment för kursen FYST23, Fysik: Experimentell biofysik

Gäller från V08

- 0701 Teori, 4,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 0702 Laborationer, 4,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 0703 Projekt, 6,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd