



INSTITUTIONEN FÖR FYSIK

FYM315 Biologisk och bioteknisk fysik, 7,5 högskolepoäng

Biological and biotechnical physics, 7.5 credits

Avancerad nivå / Second Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Institutionen för fysik 2019-11-04 och senast reviderad 2023-05-08. Den reviderade kursplanen gäller från och med 2024-01-15, vårterminen 2024.

Utbildningsområde: Naturvetenskapligt 100 %

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Inplacering

Kursen ingår i masterprogrammet i fysik.

Kursen kan ingå i följande program: 1) Physics, Master Program (N2PHY) och 2) Complex Adaptive Systems, Master Program (N2CAS)

Huvudområde

Fysik

Fördjupning

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

Förkunskapskrav

Kandidatexamen i fysik eller motsvarande, inklusive optik, termodynamik och statistisk fysik.

Sökande måste påvisa kunskaper i engelska: engelska 6/engelska B från svenska gymnasiet, eller motsvarande nivå av ett internationellt erkänt test, till exempel TOEFL, IELTS.

Lärandemål

Kursen syftar till att bidra med grundläggande teoretiska verktyg för en fördjupad förståelse av centrala koncept inom biologisk och bioteknisk fysik. Den kommer också att träna förmågan att planera, utföra, analysera och presentera experimentellt arbete i

biologisk och bioteknisk fysik med fokus på medicinsk diagnostik och läkemedelsutveckling.

Efter godkänd kurs ska studenten kunna:

- Förstå och använda nyckelbegrepp och fysikaliska koncept av relevans för biologiska system, samt förklara olika fysikaliska aspekter av biologiska molekyler, såsom t ex DNA, RNA, protein, enzym, virus, cellmembran och levande celler.
- Erhålla nya insikter om levande cellers strukturella komplexitet, exemplifierat genom fotosyntesen, respirationskedjan och hur våra sinnen fungerar.
- Erhålla erfarenhet av att planera, utföra och analysera experiment inom ämnet som ger värdefulla insikter i kursens centrala moment, med fokus på biosensorer och optisk avbildning.

Innehåll

Den teoretiska delen av kursen fokuserar på följande aspekter

- De molekylära beståndsdelar som livet är baserat på,
- Fysikaliska modeller som kan beskriva livsprocesser,
- Intermolekylär växelverkan i jämvikt och vid avvikelser från jämvikt i och mellan levande celler,
- Slumpmässiga rörelser, diffusion och dynamiska molekylära maskiner,
- Biologiska cellmembran och transport in till och ut från celler,
- Biologisk elektricitet, fotosyntes, respiration och våra sinnens funktion.

En viktig aspekt av kursen är att lära sig omsätta kunskap och verktyg från termodynamik, statistisk fysik, fasta tillståndets fysik och mjuka material (eller kemi, biokemi, fysikalisk kemi om din bakgrund inte är från fysik) till praktiska tillämpningar inom medicinsk diagnostik och läkemedelsutveckling. Den experimentella delen av kursen består därför av

- en kort introduktionslaboration i vilka du kommer att bekanta dig med att hantera buffrat vatten och biomolekyler och
- ett större projekt som fokuserar på fundamentala koncept i kursen, t ex den fysikaliska basen för de intermolekylära interaktioner som utnyttjas i t ex medicinsk diagnostik samt hur bioanalytiska verktyg och olika optiska mikroskopimetoder används inom bioteknik och diagnostik.

Ett viktigt mål med den experimentella delen av kursen är att träna sig att arbeta i ett våtkemiskt biologiskt laboratorium och med biologiska molekyler. De huvudsakliga metoderna som kommer att användas är fluorescensmikroskopi, optisk- och fluorescensspektroskopi samt ytkänsliga metoder. Kursen ger erfarenhet av att planera och utföra ett biofysikexperiment från grunden samt såväl analysera och presentera resultaten i en skriftlig rapport och ett muntligt gruppseminarium.

Former för undervisning

Kursen består av ca 12 föreläsningar som fokuserar på teoretiska modeller applicerbara inom biologisk fysik, och hur de experimentella metoderna som används i laborationerna och projekten relaterar till teoridelen samt andra tillämpningar av biologisk fysik. Kursen innehåller också en experimentell del baserad på introduktionslaborationer och ett utmanande experimentellt projekt uppdelat på tre tillfällen i grupper om 3 till 4 studenter som löper genom hela kursen.

Undervisningsspråk: engelska

Former för bedömning

Den teoretiska delen examineras genom hemuppgifter samt muntlig examination, en i grupp och en individuell. Den experimentella delen examineras med skrivna rapporter från laborationerna och projektet samt en muntlig presentation. De teoretiska och experimentella delarna har samma vikt.

Om student som underkänts två gånger på samma examinerande moment önskar byte av examinator inför nästa examinationstillfälle, ska sådan begäran inlämnas skriftligt till institutionen och bifallas om det inte finns särskilda skäl däremot (HF 6 kap § 22).

I det fall en kurs har upphört eller genomgått större förändringar ska student garanteras minst tre examinationstillfällen (inklusive ordinarie examinationstillfälle) under en tid av minst ett år, dock som längst två år efter det att kursen upphört/förändrats. Vad avser praktik och VFU gäller motsvarande, men med begränsning till endast ett ytterligare examinationstillfälle.

Betyg

På kursen ges något av betygen Väl godkänd (VG), Godkänd (G) och Underkänd (U).

Kursvärdering

Resultatet och eventuella förändringar i kursens upplägg ska förmedlas både till de studenter som genomförde värderingen och till de studenter som ska påbörja kursen.