



Naturvetenskapliga fakulteten

BERN08, Beräkningsvetenskap: Teoretisk biofysik, 7,5 högskolepoäng

Computational Science: Theoretical Biophysics, 7.5 credits
Avancerad nivå / Second Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2024-05-22. Kursplanen träder i kraft 2024-05-22 och gäller från och med vårterminen 2025.

Allmänna uppgifter

Kursen är en valbar kurs på avancerad nivå för en naturvetenskaplig masterexamen i beräkningsvetenskap eller tillämpad beräkningsvetenskap.

Kursen kan ingå som valfri kurs inom en naturvetenskaplig kandidat- eller masterexamen och den kan även ges som fristående kurs.

Undervisningsspråk: Engelska

Huvudområde

Fördjupning

Beräkningsvetenskap

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

Tillämpad
beräkningsvetenskap

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

Fysik

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

Kursens mål

Kursens syfte är att studenten efter avslutad kurs ska ha tillägnat sig kunskap om fysikaliska frågeställningar inom biologin, både från ett teoretiskt, matematiskt perspektiv och genom datorsimuleringar. Kursen syftar även till att ge studenten de allmänna biologiska kunskaper som behövs för att förstå sådana frågeställningar.

Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- översiktligt redogöra för grundläggande cell- och molekylärbiologi
- självständigt redogöra för statistisk-mekaniska modeller för grundläggande biofysikaliska fenomen
- självständigt och i detalj redogöra för modeller och ekvationer som beskriver dynamik i celler och rörelser av vätskor i biofysikaliska system

Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- tillämpa fysikaliska lagar för att göra grova uppskattningar av biologiskt relevanta kvantiteter
- använda enkla statistisk-mekaniska modeller i biologiska tillämpningar med insikt om bakomliggande antaganden
- självständigt formulera och använda modellekvationer för dynamik i biofysikaliska system utifrån bakomliggande antaganden

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- bedöma hur fysikaliska modeller lämpligast kan tillämpas på biologiska fenomen
- kritiskt diskutera fysikaliska modellers möjligheter och begränsningar inom biologin

Kursens innehåll

Kursen behandlar:

- cellens uppbyggnad med organeller och andra strukturer
- centrala molekylärbiologiska processer
- grundläggande genetik
- längdskalor och tidsskalor i biologiska system och processer
- grundläggande statistisk-mekaniska begrepp inom biofysiken
- Debye-skärmning av elektriska laddningar i saltlösningar
- grundläggande strukturbildning hos proteiner och DNA
- fysikaliska egenskaper hos polymerkedjor
- elasticitet hos biologiska membran
- Navier-Stokes ekvationer för att beskriva vätskors rörelse
- Reynolds-talet och dess innebörd
- Hagen-Poiseuilles lag för viskösa flöden i vaskulära nätverk
- Brownsk rörelse, slumpvandring och diffusion
- Stokes lag och relationen mellan diffusion och viskositet
- cellulära upptagsprocesser och andra tillämpningar av diffusion inom biologin
- massverkans lag och dynamik i kemiska interaktionsnätverk

- fotosyntesen, molekylära motorer och nervsignaler

Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av föreläsningar och obligatoriska datorövningar.

Kursens examination

Examination sker i form av individuella skriftliga rapporter till datorövningar under kursens gång, gruppuppgift med muntlig redovisning under kursens gång, samt individuell muntlig tentamen vid kursens slut.

För studerande som ej godkänts vid ordinarie tentamen erbjuds ytterligare tentamenstillfälle i nära anslutning härtil.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt studentstöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd

För att bli godkänd på kursen krävs godkänd muntlig tentamen, godkända skriftliga rapporter samt godkänd gruppuppgift. Dessa tre delar poängsätts och poängen ligger till grund för betygen på de tre delarna.

Betygsskalan för muntlig tentamen, rapporter och gruppuppgift är Underkänd, Godkänd.

Slutbetyget avgörs genom en sammanvägning av poängen på muntlig tentamen (vikt 50 %), rapporter (vikt 40 %) och gruppuppgift (vikt 10 %). Poänggränsen är 60 % för Godkänd och 80 % för Väl godkänd.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Engelska 6/B samt 90 hp naturvetenskapliga studier, inkluderande kunskaper motsvarande BERN01 Modellering i beräkningsvetenskap, 7,5hp eller FYSB23 Grundläggande statistisk fysik och kvantstatistik, 7,5 hp.

Övrigt

Kursen ersätter BERN05 Teoretisk biofysik, 7,5 hp och FYTN05 Teoretisk biofysik, 7,5 hp, och kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med någon av dessa kurser.

Kursen ges vid Centrum för miljö- och klimatvetenskap, Lunds universitet.