FSI3720 Biofysik 7,5 hp

Biophysics

Fastställande

Kursplan för FSI3720 gäller från och med VT18

Betygsskala

G

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Särskild behörighet

Doktorand

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Biofysik är en generell kurs i biofysik där studenten lär sig de fundamentala fysiska, kvantitativa och strukturella aspekterna av levande system. En viktigt kursmål är att utrusta studenten med en fysikalisk verktygslåda för att förstå biologiska experimentella resultat och observationer. Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- beskriva hur och varför vattenmolekyler påverkar biologiska strukturer och reaktioner.
- diskutera RNA, DNA och proteiner med avseende på struktur, stabilitet och funktion.

- visualisera och analysera proteinstruktur med en dator som hjälpmedel.
- beskriva och jämföra biologiska system på följande strukturnivåer; cell, aggregat samt enskilda molekyler.
- förklara och exemplifiera hur ljus interagerar med biologiskt material och på så vis styr funktion samt hur denna interaktion kan utnyttjas för att studera biologiska molekyler och deras funktioner.
- demonstrera hur klassisk och statistisk mekanik kan förklara dynamiken hos biologiska system.
- analysera biologiska processer genom att använda termodynamiska principer för att kvantifiera tillhörande energi och kinetik.

Kursinnehåll

Denna kurs i biofysik är riktad mot doktorander med ett intresse av biologiska system - oavsett studentens program/bakgrund. Biofysik beskriver de fundamentala fysikaliska principer som bestämmer biologisk struktur och funktion. Genom att studera biofysik kan vi till exempel förstå hur och varför muskelvävnad kontraherar, hur växter omvandlar solenergi till kemisk energi, eller varför ett visst läkemedel aktiverar en protein receptor medan ett annat läkemedel inaktiverar samma receptor. Kursen är lämplig både för fysikstudenter som vill lära sig hur man kan använda fysikaliska principer för att förstå biologiska fenomen och för mer biologiskt orienterade studenter som vill förstå sina experimentella/datorbaserade resultat på ett mer fundamentalt plan. Kursen är specifikt designad för att utrusta studenter med en djupare förståelse av biofysik och en verktygslåda att användas antingen i ett akademiskt eller industriellt sammanhang.

Biofysikkursen visar specifikt hur fysikaliska, matematiska och datorbaserade metoder som slumpmässighet, fördelningar, grafer, beräkningar och visualiseringshjälpmedel kan användas för att förstå experimentella resultat och för att modellera biologiska system. De biologiska systemen kommer att behandlas på olika strukturella nivåer från vattenmolekyler och joner som omger dessa system till aminosyrorna som bygger upp proteiner, olika storlekar av lösliga och membranbundna proteiner, större proteinaggregat, till slutligen cellnivå med dess olika avgränsade avdelningar. Genom att beskriva de fysikaliska principer som ligger till grund för biologisk struktur och funktion kommer kursen utgöra basen för en bred förståelse av levande system.

Kursupplägg

Biofysikkursen är 7.5 poäng, vilket motsvarar 200 timmars heltidsstudier.

Föreläsningar
En serie föreläsningar kommer att belysa centrala koncept i textboken och illustrera med ny forskning. Föreläsningarna kommer att vara interaktiva med mentometer och gruppdiskussioner. Det rekommenderas att studenten bekantar sig med textmaterialet i förhand.

Uppgifter (1 poäng vardera)
1. Brownian Motion - Random walk simulering
2. Bioimaging
3. Fri energi och proteinveckning

Laboration - Interaktion med livets molekyler, 2 poäng
Studenten kommer att visualisera och analysera fibrösa, globulära och membranprotein med mjukvaran Visual Molecular Dynamics (VMD) för att förstå proteinstruktur, stabilitet och funktion.

Kurslitteratur

Den huvudsakliga litteraturkällan för kursen är "An Introduction to Biophysics", 1st ed. av Thomas M. Nordlund, CRC Press, ISBN 978-1-4200-8972-1, som finns att köpa på amazon.com. Ytterligare läsning kommer att distribueras under kursens gång.

Examination

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Den skriftliga examen (2.5 credits) ersätts på forskarnivå av en muntlig tentamen. Utöver detta ska de tre inlämningsuppgifterna (vardera 1 credit) och laborationen (2 credits) vara godkända.

Övriga krav för slutbetyg

Den skriftliga examen (2.5 credits) ersätts på forskarnivå av en muntlig tentamen. Utöver detta ska de tre inlämningsuppgifterna (vardera 1 credit) och laborationen (2 credits) vara godkända.

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.