



INSTITUTIONEN FÖR MATEMATISKA VETENSKAPER

NFMV037, Matematiska modeller för biovetenskapliga och medicinska tillämpningar, 7,5 högskolepoäng

Mathematical models for life sciences and medical applications, 7.5 credits

Forskarnivå / Third-cycle level

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Institutionen för matematiska vetenskaper 2024-11-08 att gälla från och med vårterminen 2025.

Ansvarig institution

Institutionen för matematiska vetenskaper, Naturvetenskapliga fakulteten

Förkunskapskrav

Eleverna förväntas vara bekanta med vanliga differentialekvationer och matrisvektorformalism. Starka grundläggande kodningsfärdigheter (variabler, loopar, funktioner, datamanipulation, visualisering) på ett valfritt språk.

Lärandemål

Efter avslutad kurs kommer eleverna

- kunna formalisera biologiska frågor i en matematisk modell
- ha en bred kunskap om olika modelleringsmetoder och aktuella biologiska frågeställningar som är relevanta i dagens forskning
- kunna utveckla, simulera och analysera en modell för life science och medicinska tillämpningar

Innehåll

Målet med kursen är att ge en 1) introduktion till de viktigaste stegen och frågeställningarna inom matematisk modellering inom biovetenskap och medicinska tillämpningar; och 2) en översikt, via presentationer ledda av experter, av flera modelleringsmetoder och aktuella biologiska/medicinska frågeställningar i nyare forskning.

Projektarbete kommer att ge praktisk erfarenhet genom modellering i projektarbete och erfarenhet av samarbete mellan elever från olika bakgrunder.

Kursen är planerad att täcka följande modellering och biologiska ämnen (med reservation för ändringar beroende på tillgången på externa experter):

(storskaliga) ODE-system
 stokastiska modeller och fördelningar
 spelteoretiska modeller
 agentbaserade (individbaserade) modeller
 farmakokinetiska/farmakodynamiska (PK/PD) modeller
 statistiska modeller för sekvensering och bilddata
 kombination av mekanistiska och maskininlärningsmodeller
 high-throughput sequencing och omics
 signalnät
 befolkningarnas evolution och ekologi
 infektionsdynamik
 motståndsdynamik och evolution

Undervisningsformer

Kursen är organiserad som en sekvens av seminarieföreläsningar som ges av inbjudna externa talare (lokala och internationella experter inom biologisk modellering, både från akademien och industrin). Dessa kommer att kompletteras med projektarbete där studenterna arbetar (enskilt eller i par) med att ta upp en biologisk fråga genom modellering, hämtad från den litteratur som presenterats vid seminarier, eller egen forskning om tillämpligt.

Undervisningsspråk

Kursen ges på engelska

Betyg

På kursen ges något av betygen Godkänd (G) och Underkänd (U).

Former för bedömning

Bedömning sker genom närvaro vid seminarier, projektarbete och en muntlig presentation.

Projektarbete kommer att utföras i par eller individuellt, och består av implementering/analys av en matematisk modell vald från en lista med relevant litteratur, eller vald individuellt, t.ex. baserat på sin forskning (med examinatorns godkännande). Studenterna kommer att utföra beräkningssimuleringar och analysera modellen för att kritiskt bedöma dess begränsningar och potentiella förlängningar. De kommer att presentera projektarbetet för alla kursdeltagare (muntlig presentation) och sammanställa en slutrapport om deras resultat.

Kursvärdering

Kursutvärderingen genomförs tillsammans med studenterna i slutet av kursen och följs av en individuell, anonym enkät.