



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Fysiologiska modeller och beräkningar **Physiological Models and Computations**

FRTF01, 5 högskolepoäng, G2 (Grundnivå, fördjupad)

Gäller för: Läsåret 2023/24

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning F/Pi

Beslutsdatum: 2023-04-18

Allmänna uppgifter

Huvudområde: Teknik.

Obligatorisk för: BME3

Valfri för: Pi4

Undervisningsspråk: Kursen ges på engelska

Syfte

Kursen syftar till att introducera viktiga områden, begrepp och metoder inom fysiologisk modellering jämte beräkningar och kvantitativ jämförelse med medicinska mätdata och fenomen. Kursen ger även en gedigen introduktion till studier av biologiska och medicintekniska reglersystem baserade på återkoppling.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- ha en förståelse för dynamiska fysiologiska förlopp och identifiera deras förekomst i olika organsystem;
- ha förståelse för relevans, styrka och begränsningar hos dynamiska modeller av fysiologiska system;
- känna till hur olika typer av differentialekvationsbaserade modeller kan användas för att beskriva, simulera och analysera fysikaliska förlopp;
- ha förståelse för hur de till synes olika fysiologiska system som betraktas passar väl in i det ramverk för modellering som byggs upp under kursen.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna bryta ned modelleringsproblem i mindre delproblem;
- kunna göra grundläggande kvantitativ analys av olika fysiologiska system, innefattande såväl enhetsanalys som rimlighetsanalys av modellens tidsskala och storleken på interna tillstånd och signaler;
- kunna applicera sina fysiologiska modelleringskunskaper i simulering;
- kunna applicera fysiologisk modellering för att bedöma rimligheten i medicintekniska lösningar.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

- kunna tolka och diskutera information från medicinsk litteratur;
- kunna kommunicera med sjukvårdspersonal och medicinska forskare om fysiologisk modellering och tekniska system.

Kursinnehåll

- Fysiologisk komplexitet: statik, jämvikt, homeostas, dynamik, simulering.
- Modellering: dynamiska system, differentialekvationer, linjär dynamik, överföringsfunktioner, compartment-modeller.
- Linjär dynamik: linjärisering av olinjär dynamik, tillståndsform, överföringsfunktioner, tids- och frekvenssvar, kretsekvivalenter, blockdiagram.
- Simulering: ODE-lösare, implementering av simuleringsmodeller i mjukvara.
- Modellering och mätdata.
- Exempel på fysiologiska system som förekommer i kursen: Enzymdynamik: Michaelis-Menten-kinetik. Farmakokinetik: compartmentmodeller. Biomekanik: konstitutiva modeller. Andningssystemets dynamik: RIC och Mead-modeller. Blodkärlsdynamik: Windkesselmodeller.

Kursens examination

Betygsskala: TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

Prestationsbedömning: Skriftlig tentamen. Fyra inlämningsuppgifter och ett projekt. Vid färre än fem anmälda kan omtentamina ges på muntlig form.

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 stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Delmoment

Kod: 0114. **Benämning:** Fysiologiska modeller och beräkningar.

Antal högskolepoäng: 4. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Godkänd tentamen

Kod: 0214. **Benämning:** Inlämningsuppgift 1.

Antal högskolepoäng: 0. **Betygsskala:** UG.

Kod: 0314. **Benämning:** Inlämningsuppgift 2.

Antal högskolepoäng: 0. **Betygsskala:** UG.

Kod: 0414. **Benämning:** Inlämningsuppgift 3.

Antal högskolepoäng: 0. **Betygsskala:** UG.

Kod: 0514. **Benämning:** Inlämningsuppgift 4.

Antal högskolepoäng: 0. **Betygsskala:** UG.

Kod: 0614. **Benämning:** Projekt.

Antal högskolepoäng: 1. Betygsskala: UG. Prestationsbedömning: Skriftlig rapport och muntlig presentation

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: FMAB45/50/60 Endimensionell analys A1/A2/A3, FMAB20 Linjär algebra och BMEA05 Signaler och system.

Begränsat antal platser: Nej

Kurslitteratur

- Kurskompendium och tillhörande övningshäfte kommer att finnas gratis tillgängliga som pdf för studenter som följer kursen.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Kristian Soltesz, kristian.soltesz@control.lth.se

Studierektor: Björn Olofsson, bjorn.olofsson@control.lth.se

Hemsida: <http://www.control.lth.se/course/FRTF01>