



Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap
Matematik

Kursplan

Stokastiska differentialekvationer och datadriven modellering

Kurskod:	MAAD29
Kursens benämning:	Stokastiska differentialekvationer och datadriven modellering <i>Stochastic differential equations and data-driven modeling</i>
Högskolepoäng:	7.5
Utbildningsnivå:	Avancerad nivå
Successiv fördjupning:	Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav (A1N)

Huvudområde:
MAA (Matematik/tillämpad matematik)

Beslut om fastställande

Kursplanen är fastställd av Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap 2019-08-29 och gäller från vårterminen 2020 vid Karlstads universitet.

Behörighetskrav

90 hp matematik, varav minst 30 hp på nivå G2F. Engelska 6 eller B. Motsvarandebedömning kan göras.

Lärandemål

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- modellera verkliga evolutionsprocesser härrörande från material- och livsvetenskaper med stokastiska differentialekvationer;
- simulera stokastiska differentialekvationer och stokastiskt interagerande partikelsystem;
- översätta Langevinekvationer till Fokker-Planckekvationer;

- använda linjär responsteori för diffusionsprocesser;
- modellera med interagerande partiklar;
- hantera data- och parameterskattning med hjälp av statistik baserad på stokastiska differentialekvationer (SDE).

Innehåll

Kursinnehåll

- en 'crash-course' i mått - och integrationsteori (inklusive Radon-Nikodyms sats, Lebesgueintegral, stokastiska integraler);
- en 'crash-course' i sannolikhetssteori;
- Diffusionsprocesser (inklusive Markovprocesser, Chapman-Enskog-processer, ergodicitet);
- Introduktion till stokastiska differentialekvationer (SDE), inklusive Girsanovs sats;
- Fokker-Plancks ekvation;
- Langevins ekvation;
- Modellering med SDE (inklusive numerisk approximation och parameterskattning för SDE);
- Linjär responsteori (inklusive 'Fluctuation-Dissipation theorem', Green-Kubos formel).

Kurslitteratur och övriga läromedel

Se separat dokument.

Examination

Kursen examineras med en skriftlig rapport 3 hp och skriftlig tentamen 4,5 hp.

Om studenten har ett beslut från Karlstads universitet om särskilt pedagogiskt stöd på grund av dokumenterad funktionsnedsättning har examinator rätt att ge studenten en anpassad examination eller att låta studenten genomföra examinationen på ett alternativt sätt.

Betyg

Kursen bedöms enligt betygsskalan Väl godkänd (VG), Godkänd (G) eller Underkänd (U).

Kvalitetsuppföljning

Under och efter kursen sker en uppföljning av måluppfyllelse och förutsättningar för lärande i kursen. Dess främsta syfte är att bidra till förbättringar. Studenternas erfarenheter och synpunkter är ett av underlagen för granskningen, och inhämtas i enlighet med gällande regelverk. Studenterna informeras om resultaten och eventuella beslut om åtgärder.

Kursbevis

Kursbevis utfärdas på begäran.

Övrigt

Det rekommenderas att studenten har följt en introduktionskurs om stokastiska metoder (t.ex. MAGB64) samt en introduktionskurs om partiella differentialekvationer (t.ex. MAGC08). Gällande regler för utbildning på grundnivå och avancerad nivå vid Karlstads universitet reglerar studenters och anställdas

skyldigheter och rättigheter.