



Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap  
Matematik

## Kursplan

### Stokastiska differentialekvationer och datadriven modellering

<b>Kurskod:</b>	MAAD29
<b>Kursens benämning:</b>	Stokastiska differentialekvationer och datadriven modellering <i>Stochastic differential equations and data-driven modeling</i>
<b>Högskolepoäng:</b>	7.5
<b>Utbildningsnivå:</b>	Avancerad nivå
<b>Successiv fördjupning:</b>	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 2020-03-11 och gäller från vårterminen 2021 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**

- Översikt över mått - och integrationsteori (inklusive Radon-Nikodyms sats, Lebesgueintegral, stokastiska integraler),
- Översikt över sannolikhetsteori,
- 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 individuellt genom en skriftlig rapport och en muntlig presentation.

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.

