



Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap  
Matematik

## Kursplan

### Introduktion till partiella differentialekvationer

<b>Kurskod:</b>	MAGC08
<b>Kursens benämning:</b>	Introduktion till partiella differentialekvationer <i>Introduction to Partial Differential Equations</i>
<b>Högskolepoäng:</b>	7.5
<b>Utbildningsnivå:</b>	Grundnivå
<b>Successiv fördjupning:</b>	Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav (G2F)

**Huvudområde:**  
MAA (Matematik/tillämpad matematik)

#### Beslut om fastställande

Kursplanen är fastställd av Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap 2016-09-13 och gäller från vårterminen 2017 vid Karlstads universitet.

#### Behörighetskrav

Genomgånga kurser i matematik 60 hp, varav minst 45 hp godkända, inkl MAGA04 Linjär algebra, 7,5 hp samt MAGA62 Flervariabelanalys, 7,5 hp. Motsvarandebedömning kan göras.

#### Lärandemål

Kursens mål är att de studerande efter avslutad kurs skall kunna:

- bestämma av vilken typ en andra ordningens linjär partiell differentialekvation är och fastställa hur många begynnelse- och randvillkor som behövs för lösbarhet;
- skilja på välställda och illaställda problem;
- bevisa grundläggande uppskattningar för elliptiska, paraboliska and hyperboliska ekvationer, som energiuppskattningar, stabilitetsuppskattningar med avseende på indata och parametrar samt entydighetsuppskattningar;
- bevisa maximumuppskattningar (svaga och starka) för elliptiska och paraboliska ekvationer;
- bestämma explicita analytiska lösningar till Laplaces ekvation, diffusionsekvationer samt vågekvationen i både begränsade och obegränsade områden i termer av fundamentallösningar, Fourierserieutvecklingar och similaritetslösningar;
- använda chockvågor för att approximera transportekvationer;
- använda distributionsbegreppet i samband med grundläggande linjära partiella differentialekvationer;
- använda Rayleigh-Ritz metod, så väl som grunderna för finita elementmetoden (FEM), för att konstruera approximativa lösningar till elliptiska ekvationer;
- tillämpa Banachs fixpunktsats och implicita funktionssatsen för semilinjära elliptiska partiella differentialekvationer;
- modellera kopplade biokemifysikaliska processer i termer av kemiska reaktioner i växelverkan med diffusion och/eller transport;
- formulera och tillämpa kursens satser;

- bevisa ett givet urval av kursens satser;
- visa förståelse genom att kombinera användningen av begrepp, satser och erfarenheter från exempel, se analogier och göra generaliseringar;
- muntligt och skriftligt redogöra för självständigt lösta matematiska problem.

### **Innehåll**

Klassificering av partiella differentialekvationer (PDE), similaritetslösningar, fundamentallösningar, vandrande vågliknande lösningar, a priori energi- och begränsningsuppskattningar, maximumprinciper, jämförelseprinciper, entydighetssatser, Greenfunktioner för elliptiska och paraboliska ekvationer, skräddarsydda tekniker för icke-linjära PDE, grundläggande funktionalanalys för finita elementmetoden för linjära elliptiska PDE.

Ett till omfattningen mindre projekt skall genomföras individuellt.

### **Kurslitteratur och övriga läromedel**

Se separat dokument.

### **Examination**

Examinationen sker i form av individuell skriftlig tentamen samt muntlig och skriftlig presentation av projektet.

Antalet tillfällen för prov för att bli godkänd är begränsat till tre per läsår.

### **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**

Gällande regler för utbildning på grundnivå och avancerad nivå vid Karlstads universitet reglerar studenters och anställdas skyldigheter och rättigheter.