



---

Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap  
Matematik

## Kursplan

### Utvalda delämnena i funktionsrum och tillämpningar

**Kurskod:** 7MAT006  
**Kursbenämning:** Utvalda delämnena i funktionsrum och tillämpningar  
*Selected Topics in Functional Analysis and Applications*  
**Ämne:** Matematik  
**Högskolepoäng:** 7,5 hp  
**Utbildningsnivå:** Forskarnivå

#### Beslut om inrättande

Kursplanen är fastställd av Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap 22 mars 2023 och gäller från vårterminen 2023 vid Karlstads universitet.

#### Undervisningsspråk

Undervisning sker på engelska.

#### Behörighetskrav

Kursen vänder sig i första hand till doktorander vid Karlstads universitet, i andra hand till doktorander vid andra universitet, och i tredje hand övriga studenter med motsvarande kunskaper.

#### Lärandemål

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- Identifiera de viktigaste satserna som behandlas i kursen samt beskriva huvudidéerna och genomföra stegen i deras bevis.
- Ge exempel på icke-triviala situationer där dessa satser är tillämpliga.
- Integrera kunskap från kursens olika delar och tillämpa ändamålsenliga metoder i samband med problemlösning.
- Identifiera situationer där metoderna kan tillämpas och använda dessa som lösningsmetoder inom, exempelvis, differentialekvationer och operator teori.
- Förklara lösningen i tal och skrift.

## **Kursens innehåll**

Kursen bygger på en individuell studie av kurslitteraturen om utvalda centrala delämnena inom funktionsrum. Kursen behandlar utvalda exempel på oändligt dimensionella funktionsrum. Kursen är uppdelad i två delar, en första del som innehåller samma grundläggande material för alla studenter, och en andra del där studenterna går vidare med utvalda delämnena och tillämpningar.

Den första delen av kursen behandlar de funktionella egenskaperna hos Banach-, Hilbert- och Lebesguerum, såsom begränsning och kompakthet hos operatorer, täthet, inbäddningar, olikheter, duala och adjungerade operatorer, och olika former av konvergens.

Innehållet i den andra delen av kursen skräddarsys baserat på studentens forskningsintresse och specialisering. Detta kan innefatta fördjupning i olika funktionsrum, som Besovrum, allmänna och fraktionerade Sobolevrum, Hölderrum, Lebesguerum, Lorentz-, Cesaro-, Morrey-Campanatorum och deras egenskaper; interpolering mellan funktionsrum; och tillämpningar inom, till exempel, regularitetsteori för partiella differentialekvationer, Fourieranalys.

I kursen ingår kontinuerlig dialog med läraren.

## **Kurslitteratur**

Se separat dokument.

## **Examination**

För betyget Godkänd krävs att doktoranderna studerar kurslitteraturen samt diskuterar kursens innehåll med läraren/lärarna. Studenterna skall även hålla en presentation som sammanfattar kursens innehåll och de viktigaste satserna som behandlas i kursen vid ett seminarium.

## **Betyg**

Kursen bedöms enligt betygsskalan underkänd (U) eller godkänd (G).

## **Kvalitetsuppföljning**

Kursledningen ska främja en kontinuerlig dialog om lärandeprocesser och målluppfyllande. En muntlig utvärdering genomförs vid kursavslutningen i kombination med en gemensam diskussion av studenter/doktorander och lärarens erfarenheter kring varje aspekt som kan framkomma. Kursvärderingen sammanställs av kursledningen enligt Högskoleförordningen 1 kap. 14 §.

## **Kursbevis**

Kursbevis erhålls på begäran av doktoranden.

## Målmatris

Kursen bidrar till att uppfylla de med X ifyllda målen nedan.

	<b>Doktor</b>			<b>Licentiat</b>		
	<b>Kunskap och förståelse</b>			<b>Kunskap och förståelse</b>		
1a	Brett kunnande inom och systematisk förståelse av forskningsområdet	x		1a	visa kunskap och förståelse inom forskningsområdet	x
1b	Djup och aktuell kunskap inom en avgränsad del av forskningsområdet	x		1b	Aktuell specialistkunskap inom en avgränsad del av detta	x
1c	Förtrogenhet med vetenskaplig metodik i allmänhet och det specifika forskningsområdets metoder i synnerhet	x		1c	Fördjupad kunskap i vetenskaplig metodik i allmänhet och det specifika forskningsområdets metoder i synnerhet	x
	<b>Färdighet och förmåga</b>			<b>Färdighet och förmåga</b>		
2a	Förmåga till vetenskaplig analys och syntes samt			2a	visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt och med vetenskaplig noggrannhet identifiera och formulera frågeställningar	
2b	till självständig kritisk granskning och bedömning av nya och komplexa företeelser, frågeställningar och situationer			2b	att planera och med adekvata metoder genomföra ett begränsat forskningsarbete och andra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen	
3a	förmåga att kritiskt, självständigt, kreativt och med vetenskaplig noggrannhet identifiera och formulera frågeställningar samt			2c	samt att utvärdera detta arbete,	
3b	planera och med adekvata metoder bedriva forskning och andra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och att granska och värdera sådant arbete			3a	visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt klart presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och	
4	med en avhandling visa sin förmåga att genom egen forskning väsentligt bidra till kunskapsutvecklingen			3b	samhället i övrigt	

5a	visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt med auktoritet presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och	x	4	visa sådan färdighet som fordras för att självständigt delta i forsknings- och utvecklingsarbete och för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet.
5b	samhället i övrigt			
6	visa förmåga att identifiera behov av ytterligare kunskap, och	x		
7	visa förutsättningar för att såväl inom forskning och utbildning som i andra kvalificerade professionella sammanhang bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande			
	<b>Värderingsförmåga och förhållningssätt</b>			<b>Värderingsförmåga och förhållningssätt</b>
8a	Visa intellektuell självständighet och vetenskaplig redlighet samt		5	visa förmåga att göra forskningsetiska bedömningar i sin egen forskning,
8b	förmåga att göra forskningsetiska bedömningar, och		6	visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används
9	visa fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.		7	visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling.