



LUNDS UNIVERSITET  
Lunds Tekniska Högskola

*Kursplan för*

# Funktionalanalys och harmonisk analys Functional Analysis and Harmonic Analysis

**FMA260, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)**

Gäller för: Läsåret 2014/15

Beslutad av: Utbildningsnämnd B

Beslutsdatum: 2014-04-08

## Allmänna uppgifter

Valfri för: F5, F5-tf, F5-bs, F5-ss, Pi4-bs, Pi4-ssr

Undervisningsspråk: Kursen ges på begäran på engelska

## Syfte

Funktionalanalys och harmonisk analys är fundamentala verktyg för viktiga matematiska tillämpningsområden, som till exempel fältteori, hållfasthetslära, reglerteori, signalbehandling, och inom matematisk statistik och numerisk analys. Kursens syfte är att ge kännedom om grundläggande begrepp och metoder, samt förmåga såväl att följa resonemang där dessa används som att självständigt med dessa metoder lösa matematiska problem uppkomna i tillämpningarna. Ett viktigt mål för kursen är också att utveckla en förmåga till abstraktion som gör det lättare att se analogier mellan problem från till synes skilda problemområden.

## Mål

*Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- känna till olika vanliga normer och deras användbarhet i olika tillämpningar.
- känna till betydelsen av begreppen fullständighet och kompaktitet, och att valet av norm har inverkan på dessa egenskaper hos ett rum. I synnerhet ha god förståelse för skillnaderna mellan det oändligdimensionella och det ändligdimensionella fallet.
- vara förtrogen med de grundläggande egenskaperna för dualen till ett normerat rum.
- vara förtrogen med de vanligaste klasserna av linjära begränsade operatorer samt ha förståelse för hur spektralteorin ger information om en linjär operators egenskaper.
- vara väl förtrogen med hur en funktions egenskaper återspeglas i dess Fouriertransform.
- kunna redogöra för grunderna av teorin i samband med ett muntligt förhör.

## *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- med tillgång till litteratur självständigt kunna integrera metoder och synsätt från olika delar av kursen för att lösa problem och besvara frågeställningar inom kursens ram
- kunna redogöra för lösningen till matematiska problem inom kursens ram i tal och i skrift, logiskt sammanhängande och med adekvat terminologi.
- kunna översätta konkreta matematiska problemställningar till kursens abstrakta begreppsapparat.

## **Kursinnehåll**

*Funktionalanalys*: normer och approximation, fullständighet, kompakthet, funktionsrum, Hilbertrum, ortogonalitet och ortogonalsystem, linjära operatorer, spektralteori. Dualrum och Hahn-Banach.

*Harmonisk analys*: Fouriertransformationen och Sobolevrum. Obestämdhetsrelationer, samplingssatsen, Fouriertransformer och analytiska funktioner, Hilberttransformationen.

## **Kursens examination**

**Betygsskala**: TH

**Prestationsbedömning**: Skriftlig och/eller muntlig tentamen enligt beslut av examinator.

## **Antagningsuppgifter**

**Förutsatta förkunskaper**: FMA021 Kontinuerliga system och FMA120 Matristeori.

**Begränsat antal platser**: Nej

## **Kurslitteratur**

- Renardy & Rogers: An Introduction to Partial Differential Equations. Springer, 2004, ISBN: 0-387-00444-0.
- Egenproducerat material.

## **Kontaktinfo och övrigt**

**Kursansvarig**: Studierektor Anders Holst, Studierektor@math.lth.se

**Lärare**: Pelle Pettersson, pelle@maths.lth.se

**Hemsida**: <http://www.ctr.maths.lu.se/course/funkharm/>