



**LUNDS**  
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

## **MATP32, Matematik: Harmonisk analys, 7,5 högskolepoäng**

*Mathematics: Harmonic Analysis, 7.5 credits*

Avancerad nivå / Second Cycle

---

### **Fastställande**

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2019-12-04 att gälla från och med 2019-12-04, höstterminen 2020.

### **Allmänna uppgifter**

Kursen är en valbar kurs på avancerad nivå för en naturvetenskaplig masterexamen i matematik.

*Undervisningsspråk:* Engelska

*Huvudområde*

Matematik

*Fördjupning*

A1F, Avancerad nivå, har kurs/er på avancerad nivå som förkunskapskrav

### **Kursens mål**

Kursens övergripande mål är att introducera studenterna i den moderna harmoniska analysens principer och tekniker samt att ge dem möjlighet att tillämpa dessa på ett brett spektrum av matematiska problem.

### **Kunskap och förståelse**

Efter avslutad kurs skall studenten kunna:

- analysera en rad matematiska problem med användning av metoder från harmonisk analys,
- ge exempel på viktiga tillämpningar av metoderna i harmonisk analys både inom och utanför matematikområdet,
- ingående redogöra för teorin bakom de metoder som introduceras i kursen,
- redogöra för forskningsproblem inom ämnet och relatera dessa till relevanta problem i ett projekt.

## Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs skall studenten kunna:

- kritiskt och systematiskt integrera kunskap från olika matematikområden för att analysera och lösa komplexa problem med metoder inom harmonisk analys,
- självständigt identifiera, formulera och lösa relevanta problem,
- planera och utföra kvalificerade uppgifter inom en given tidsram.

## Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter avslutad kurs skall studenten kunna:

- argumentera för den viktiga roll som metoder från den harmoniska analysen spelar i olika forskningsområden inom matematik, fysik och dataanalys,
- ge konstruktiv kritik på andra studenters skriftliga och muntliga presentationer,
- identifiera sitt eget behov av ytterligare kunskap och ta ansvar för sin kunskapsutveckling.

## Kursens innehåll

Kursen behandlar maxalfunktionen, BMO-rummet (rummet av funktioner av begränsad medeloscillation) och Carlesons inbäddningssats, Muckenhoupt-vikter, grundläggande operatorer inom harmonisk analys såsom singulära integraloperatorer (särskilt Hilbert-transformen) och kvadratfunktionen. Kursen ger en introduktion till moderna diskretiseringstekniker för harmonisk analys, till exempel wavelets (i synnerhet Haar-wavelets) och gles dominans. Exempel på tillämpningar inom andra delar av matematiken, såsom partiella differentialekvationer, och utanför matematikämnet ingår också.

## Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av föreläsningar och seminarier. Seminarierna ägnas åt problemlösning och presentationer av relevanta resultat. Obligatoriska skriftliga inlämningsuppgifter och ett projekt ingår i kursen. Projektet redovisas genom en skriftlig projektrapport och muntligt vid ett seminarium.

## Kursens examination

Examinationen sker genom skriftliga inlämningsuppgifter under kursens gång, en skriftlig projektrapport och en muntlig projektpresentation mot slutet av kursen. Dessutom ingår skriftlig återkoppling på andra studenters projektrapporter.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

*Prov/moment för denna kurs finns i en bilaga i slutet av dokumentet.*

## Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. För att bli godkänd på hela kursen krävs det minst 50% av poängen för inlämningsuppgifterna och minst 50% av poängen för projektpresentationen och projektrapporten. Dessutom krävs det att studenten ger konstruktiv kritik på andra studenters projektrapporter.

För att få betyget Väl godkänd krävs det att minst 75% av det sammanlagda antalet poäng för inlämningsuppgifterna, projektpresentationen och projektrapporten. De maximala antalen poäng för inlämningsuppgiften, den skriftliga rapporten och den muntliga presentationen är viktade två till två till ett.

## Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Engelska B / 6 samt minst 90 hp i matematik. Dessutom krävs att studenten har läst kurserna MATB24 Lineär analys, 7,5 hp, och MATM19 Integrationsteori, 7,5 hp, eller har jämförbara förkunskaper. Kurserna MATM18 Fourieranalys, 7,5 hp, och MATM12 Analytiska funktioner, 15 hp, rekommenderas, men är inte obligatoriska.

## Prov/moment för kursen MATP32, Matematik: Harmonisk analys

Gäller från H20

- 2001 Inlämningsuppgifter, 3,0 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 2002 Projekt, 4,5 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd