



LUNDS
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

MATB34, Matematik: Lineär analys, 7,5 högskolepoäng

Mathematics: Linear Analysis, 7.5 credits

Grundnivå / First Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2024-12-03. Kursplanen träder i kraft 2024-12-03 och gäller från och med höstterminen 2025.

Allmänna uppgifter

Kursen är en alternativobligatorisk kurs på fördjupad grundnivå för en naturvetenskaplig kandidatexamen i matematik.

Undervisningsspråk: Engelska

Huvudområde Fördjupning

Matematik G1F, Grundnivå, har mindre än 60 hp kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

Kursens mål

Kursens övergripande mål är att studenten utvecklar förståelse för grundläggande begrepp, resultat och metoder inom Fourieranalys, samt förmåga att tillämpa dessa för att beskriva, analysera och lösa relevanta problem kopplade till lineär analys. Kursen syftar till att låta studenten utveckla sin förmåga att kommunicera matematik i tal och skrift samt att läsa matematiska texter. Kursen syftar vidare till att förbereda studenten för fortsatta studier inom matematik, naturvetenskap och teknik.

Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenterna kunna:

- redogöra för sambanden mellan de viktigaste begreppen och resultaten som ingår i kursen och illustrera dessa med exempel
- förklara hur kursens viktigaste begrepp och resultat är kopplade till lösningsmetoder för relevanta problem i lineär analys

- förklara hur relevanta lineära strukturer är av fundamental betydelse för vissa problem i matematisk analys.

Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- inom ramen för kursens innehåll med säkerhet kunna tillämpa grundläggande metoder för att lösa relevanta räkneuppgifter
- demonstrera god räknefärdighet
- presentera lösningar till relevanta räkneuppgifter i tal och skrift, logiskt sammanhängande och med adekvat terminologi
- härleda grundläggande samband mellan nyckelbegrepp och återge bevis för de viktigaste resultaten som ingår i kursen.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- i samband med problemlösning värdera tillgängliga lösningsmetoder och välja lämplig lösningsmetod
- kritiskt analysera egna och andra studenters lösningar samt värdera lösningsalternativ i förhållande till varandra
- argumentera för värdet av matematisk teori i samband med problemlösning
- argumentera för värdet av matematisk analys i andra vetenskaper.

Kursens innehåll

Kursen behandlar:

- Grundläggande egenskaper hos Fourierserier av funktioner i en variabel. Exponentialform och trigonometrisk form. Riemann-Lebesgues lemma. Elementära villkor för punktvis och likformig konvergens. Gibbs fenomen.
- Grundläggande egenskaper hos faltningar av periodiska funktioner i en variabel. Samspelet med Fourierserier. Faltningkärnor och deras tillämpningar vid summering av Fourierserier. Fejérs sats och Weierstrass approximationsats.
- Lineära rum och exempel på lineära operatorer. Vektornorm, inre produkt och Cauchy-Schwarz olikhet. Hilbertrum, minsta avstånd till slutna konvexa mängder, projektionssatsen. Ortonormerade system, Bessels olikhet och Parsevals identitet. Fullständighet hos Fouriersystemet.
- Grundläggande egenskaper hos Fouriertransformer av funktioner i en variabel. Samspelet med translation, modulation, skalning, derivering och faltning. Laplacetransformer. Elementära villkor för punktvis konvergens av invers Fouriertransform. Något om Schwartzfunktioner och Plancherels identitet.
- Tillämpningar mot klassiska partiella differentialekvationer såsom värmeledningsekvationen, vågekvationen och Dirichletproblemet i enkla områden. Variabelseparationsmetoden.

Under kursen förekommer naturligt notation för Lebesguerum. Egenskaper hos dessa kan diskuteras kortfattat, men ingår inte bland kursinnehållet som ska examineras. För en rigorös presentation hänvisas till kurser i integrationsteori.

Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av föreläsningar och seminarier. Seminarierna baseras på utvalda övningsuppgifter och förutsätter studenternas aktiva deltagande inklusive förberedelser. Under kursen ska en av övningsuppgifterna redovisas skriftligt. Den skriftliga redovisningen ska först kamratgranskas och sedan, efter eventuell korrigerings, godkännas av lärare.

Kursens examination

Examinationen består av följande delar:

- skriftlig redovisning av övningsuppgift och genomförd kamratgranskning (0,5 hp)
- skriftlig tentamen, eventuellt med kompletterande muntlig tentamen (7 hp).

Den kompletterande muntliga tentamen erbjuds endast till studenter som uppnått minst 75 % av det maximala antalet skrivningspoäng på den skriftliga tentamen. Kompletterande muntlig tentamen är frivillig, men krävs för betyget Väl godkänd.

För studerande som ej godkänts vid ordinarie skriftliga tentamina erbjuds ytterligare tentamenstillfällen under schemalagd omtentamensperiod.

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 studentstöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. Den skriftliga inlämningsuppgiften betygsätts enligt skalan Underkänd, Godkänd. Betyget baseras på lösningens kvalitet och korrekthet. För betyget Godkänd ska studenten även ha granskat en annan students inlämning.

Den skriftliga tentamen, tillsammans med den kompletterande muntliga tentamen, betygsätts med skalan Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. För betyget Godkänd krävs att studenten erhåller minst 50 % av det maximala antalet poäng på den skriftliga tentamen. För betyget Väl godkänd krävs att det sammanlagda antalet poäng vid skriftlig och muntlig tentamen inte understiger 75 % av det maximala antalet poäng. De maximala antalen poäng vid skriftlig och muntlig tentamen är viktade i förhållandet tre till ett.

För betyget Godkänd på hela kursen krävs godkänd inlämningsuppgift och godkänd skriftlig tentamen. Slutbetyget avgörs av betyget på den skriftliga tentamen tillsammans med den kompletterande muntliga tentamen.

Förkunskapskrav

Kursen förutsätter grundläggande kunskaper i envariabelanalys, flervariabelanalys och lineär algebra, motsvarande exempelvis:

- MATA31 Envariabelanalys, 15 hp
- MATA32 Algebra och vektorgeometri, 7,5 hp
- MATB21 Flervariabelanalys 1, 7,5 hp
- MATB32 Lineär algebra, 7,5 hp

Dessutom krävs kunskaper motsvarande MATB33 Introduktion till högre analys, 7,5 hp eller FYSB21 Matematiska metoder för svängningar, vågor och diffusion, 7,5 hp.

Övrigt

Kursen kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med kursen MATB24 Lineär analys 7,5 högskolepoäng.

Kursen ges vid Matematikcentrum, Lunds universitet.