



**LUNDS**  
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

## NUMN19, Numerisk analys: Numerisk approximation, 7,5 högskolepoäng

*Numerical Analysis: Numerical Approximation, 7.5 credits*  
Avancerad nivå / Second Cycle

---

### Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2017-06-26 och senast reviderad 2023-03-28. Den reviderade kursplanen gäller från och med 2023-03-28, vårterminen 2024.

### Allmänna uppgifter

Kursen är en alternativ-obligatorisk kurs på avancerad nivå för en naturvetenskaplig masterexamen i matematik med fördjupning i numerisk analys och en alternativ-obligatorisk kurs på avancerad nivå för en naturvetenskaplig masterexamen i beräkningsvetenskap med inriktning beräkningsmatematik.

*Undervisningsspråk:* Engelska

*Huvudområde*

Beräkningsvetenskap

Matematik

*Fördjupning*

A1N, Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

A1N, Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

### Kursens mål

Kursens övergripande mål är att ge en introduktion till klassiska resultat och numeriska algoritmer inom approximationsteori för fortsatta studier inom matematik och beräkningsorienterade ämnen. Syftet är vidare att utveckla studenternas förmåga att lösa problem, kommunicera matematiska resonemang, bedöma matematiska algoritmer och omsätta dem till effektiv kod.

### Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs skall studenten kunna:

- motivera och exemplifiera behovet av approximationer av funktioner, både ur teoretiskt och beräkningsmässigt perspektiv,

- beskriva hur man finner goda approximationer med avseende på olika normer, i synnerhet 1-, 2- och supremum-normen, och redogöra för de speciella svårigheterna i vart och ett av de tre senare fallen,
- redogöra för hur topologin på approximationsrummet är kopplad till huruvida bästa approximationer existerar och är entydiga,
- formulera de viktigaste satserna i approximationsteori, speciellt satserna om villkoren som karakteriserar lösningen till de vanligaste approximationsproblemen och Weierstrass sats, samt skissera deras bevis.

### **Färdighet och förmåga**

Efter avslutad kurs skall studenten kunna:

- välja lämplig approximationsalgoritm för en given situation och kunna skriva ett datorprogram som implementerar den,
- presentera lösningar och numeriska resultat för problem som ovanstående, både skriftligt och muntligt,
- med adekvat terminologi, på ett logiskt och välstrukturerat sätt, förklara designen av de numeriska metoder och algoritmer som ingår i kursen.

### **Värderingsförmåga och förhållningssätt**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- argumentera för approximationsteorins betydelse som verktyg inom matematik, beräkningsteknik samt besläktade ämnen.

### **Kursens innehåll**

Kursen behandlar:

- *Approximationsproblemet*: Normer, approximationsrum, Weierstrass sats.
- *Bästa approximation i Euklidiska rum*: Existens, entydighet, karakterisering av bästa approximationer, dualer.
- *Konstruktion av bästa approximationer*: Ortogonalitet, Chebyshevpolynom, Haar-rum, utbytesalgoritmen.

### **Kursens genomförande**

Undervisningen utgörs av föreläsningar och veckovisa teoretiska och praktiska inlämningsuppgifter.

### **Kursens examination**

Examinationen består av en muntlig tentamen och muntlig redovisning av praktiska och teoretiska inlämningsuppgifter.

För studerande som ej godkänts vid ordinarie tentamen erbjuds ytterligare tentamenstillfälle i nära anslutning härtill.

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 godkänd muntlig tentamen och godkänd muntlig redovisning av inlämningsuppgifterna. Betyg på inlämningsuppgifterna är Underkänd och Godkänd och betyg på muntlig tentamen är Underkänd, Godkänd och Väl godkänd. För betyget Väl godkänd krävs förutom godkänt resultat på samtliga examinationsmoment att studenten visar bra förståelse av de teoretiska grunderna i approximationsteorin och kan redogöra för bevisidén av utvalda teorem.

## **Förkunskapskrav**

För tillträde till kursen krävs 90 hp, inklusive kunskaper motsvarande kurserna MATB21 Flervariabelanalys 1, 7,5 hp, MATB22 Lineär algebra 2, 7,5 hp, MATB23 Flervariabelanalys 2, 7,5 hp, NUMA01 Beräkningsprogrammering med Python 7,5 hp och NUMA41 Numerisk analys, grundkurs, 7,5 hp.

## **Övrigt**

Kursen kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med NUMA12 Numerisk approximation, 7,5 hp.

Kursen ges vid Matematikcentrum, Lunds universitet.

Prov/moment för kursen NUMN19, Numerisk analys: Numerisk approximation

Gäller från V18

- 1701 Inlämningsuppgifter, 0,0 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
- 1702 Muntlig tentamen, 7,5 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd