LUNDS UNIVERSITET

Humanistiska och teologiska fakulteterna

ÄMAD01, Matematik med ämnesdidaktik 1, 30 högskolepoäng

Mathematics with Didactics 1, 30 credits

Grundnivå / First Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2016-10-19 och senast reviderad 2020-06-14. Den reviderade kursplanen gäller från och med 2020-06-14, höstterminen 2020.

Allmänna uppgifter

Kursen ingår i ämneslärarutbildningen vid Lunds universitet.

Undervisningsspråk: Svenska och engelska
Föreläsningarna i ämnesdelkurserna ges på engelska. De ämnesdidaktiska seminarierna och lektionerna i ämnesdelkurserna ges på svenska.

Huvudområde	*Fördjupning*
Matematik	G1N, Grundnivå, har endast gymnasiala förkunskapskrav

Kursens mål

Kursen övergripande mål är att de studerande ska förvärva en gedigen teoretisk grund i envariabelanalys, lineär algebra och beräkningsprogrammering med Python samt koppla dessa kunskaper med grundläggande metodik för matematikundervisning i gymnasieskolan.

Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- använda räkneregler för och satser om gränsvärden, derivator och integraler för att utföra beräkningar på talföljder, elementära funktioner, differentialekvationer och serier;
- uttrycka olika geometriska begrepp i det tredimensionella rummet med hjälp av algebra och härleda relevanta algebraiska samband och formler;

- redogöra för grundläggande programmeringsbegrepp, datastrukturer, styrsatser ;
- använda Python som programmeringsspråk samt självständigt kunna skriva egna beräkningsprogram;
- redogöra för matematiska begrepp och metoder som är viktiga inom andra ämnesområden och för det kommande läraryrket;
- redogöra för grundläggande lärandeprocesser kring matematiska begrepp av relevans för gymnasieskolan;
- redogöra för gymnasieskolans kursplaner i matematik samt för summativa och formativa utvärderingsformer;

Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- tillämpa olika metoder och tekniker för att lösa matematiska problem;
- visualisera, tolka och kritiskt analysera numeriska resultat;
- presentera matematiska resonemang, redovisa problemlösningar och numeriska resultat muntligt, skriftligt och i grafisk form;
- planera och genomföra elevaktiviteter knutna till gymnasiematematiken;
- bedöma och betygsätta gymnasieelevers kunskaper i matematik.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- kritiskt analysera andra studenters lösningar och presentationer och värdera alternativa lösningssätt i förhållande till egna lösningar;
- förklara syftet med matematisk bevisföring samt diskutera matematikens värde och tillämpbarhet inom andra områden;
- hantera undervisningsrelaterade frågeställningar som anknyter till matematisk analys, lineär algebra och programmering;
- utvärdera kunskap och kompetens inom matematisk analys, lineär algebra och programmering.

Kursens innehåll

Kursen består av delkurserna:

- Envariabelanalys (13 hp)
- Lineär algebra 1 (6 hp)
- Beräkningsprogrammering med Python (6 hp)
- Ämnesdidaktik (5 hp)

Envariabelanalys (13 hp):

- Reella talen: axiomatisk beskrivning och bevis för grundläggande aritmetiska räkneregler.
- Gränsvärden av talföljder: formell definition, bevis och användning av räkneregler, Bolzano-Weierstrass sats.
- Gränsvärden av funktioner: formell definition av funktioners gränsvärden, bevis för tillhörande räkneregler.
- Kontinuitet: definition och grundläggande egenskaper hos kontinuerliga funktioner, satsen om mellanliggande värden, satsen om största och minsta värde, likformig kontinuitet.
- Derivatan: definition, härledning och tillämpning av räkneregler för derivator, medelvärdessatsen, optimering, kurvritning, bevismetoder för likheter och olikheter.

- Primitiva funktioner: bevis för och användning av grundläggande räkneregler och integrationsmetoder såsom variabelbyte och partialintegration, integration av elementära funktioner (trigonometriska integraler, rationella integraler, partialbråksuppdelning).
- Bestämda integraler: definition, integrerbarhet av monotona funktioner och kontinuerliga funktioner, bevis för analysens huvudsats samt tillämpningar.
- Differentialekvationer: riktningsfält, lösningsmetoder för första ordningens lineära eller separabla differentialekvationer och högre ordningars lineära differentialekvationer med konstanta koefficienter.
- Taylorutveckling: Taylors formel, bevis och tillämpningar, hantering av felterm.
- Serier: bevis för och användning av konvergenskriterier för positiva och alternerande serier.
- Generaliserade integraler: bevis för och användning av konvergenskriterier för generaliserade integraler av positiva funktioner.

Lineär algebra 1 (6 hp):

- Analytisk geometri i två och tre dimensioner: vektorer, bas och koordinater, ekvationer för linjer och plan, skalärprodukt, beräkning av avstånd och vinklar, vektor- och volymprodukt, beräkning av area och volym.
- Lineära ekvationssystem: Gausselimination, lösbarhet.
- Matriser och determinanter.
- Introduktion till lineära rum och avbildningar.

Beräkningsprogrammering med Python (6 hp):

- Grundläggande programmeringsbegrepp, datastrukturer, styrsatser, funktioner och klasser.
- Problemlösning med hjälp av några grundläggande numeriska metoder med koppling till matematik och fysik.
- Programmeringsspråket Pythons grundfunktioner och datatyper: aritmetiska operationer, arrays för vektorer, matriser, grafikfunktioner, listor, tuples, dictionaries, filhantering.
- Representation av flyttal och dess konsekvenser för aritmetiken.
- Syntax: [for], [if-else], [while], list comprehensions, generatorer.
- Inbyggda funktioner, egendefinierade funktioner och moduler.
- Klasser och arv tillämpade på matematiska objekt.
- Tests och profiling.

Ämnesdidaktik (5 hp):

- Elevers lärandeprocesser och begreppsbildning inom analys- och algebraområdet.
- Planering av elevaktiviteter, interaktiv och dynamisk matematik med hjälp av digitala hjälpmedel.
- Kommunikation och gruppdynamik i undervisningssammanhang.
- Gymnasieskolans kursplaner i matematik, utvärdering i matematikundervisningen, koppling mellan ämnesinnehållet i de parallella delkurserna och matematikundervisningen i gymnasieskolan.

Kursens genomförande

Samtliga delkurser genomförs i samråd med studenterna och med utgångspunkt från utfallet av utvärdering av tidigare kursomgångar.
Undervisningen utgörs av föreläsningar och undervisning i mindre studentgrupper i form av lektioner, räkneövningar, datorlaborationer samt en didaktisk seminarieserie.

Ett väsentligt inslag i gruppundervisningen i form av lektioner, räkneövningar och datorlaborationer är övning i problemlösning och muntlig matematisk kommunikation. Den didaktiska seminarieserien ingår i delkursen *Ämnesdidaktik* och syftar till att
förbereda studenterna för den verksamhetsförlagda delen av ämneslärarutbildningen.

Kursens examination

Examinationen består av följande delmoment hörande till de olika delkurserna:

- Envariabelanalys: skriftlig tentamen, 13 hp,
- Lineär algebra 1: skriftlig tentamen, 6 hp,
- Beräkningsprogrammering med Python: redovisning av projektarbete, 6 hp,
- Ämnesdidaktik: redovisning av inlämningsuppgifter, skriftligt, muntligt och i videoform, 5 hp.

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. Betygsgraderna på samtliga examinerande delmoment är Godkänd och Underkänd.

Resultatet på skriftliga tentamina ges i skrivningspoäng, där det totala antalet skrivningspoäng per tentamen är proportionellt mot respektive delkurs omfattning i högskolepoäng. För betyget Godkänd på vardera skriftlig tentamen krävs det minst 50% av det möjliga poängantalet.

För betyget Godkänd på hela kursen krävs det betyget Godkänd på samtliga examinerande moment. För betyget Väl godkänd krävs att samtliga moment är godkända samt att det sammanlagda antalet skrivningspoäng på de skriftliga delproven inte understiger 75%.

Förkunskapskrav

Grundläggande behörighet samt Engelska 6, Matematik 4 (eller äldre kurs Matematik D) och Samhällskunskap 1b eller 1a1+1a2.

Övrigt

Kursen samläses med MATA21 Envariabelanalys, 15 hp, MATA22 Lineär algebra 1, 7,5 hp, samt NUMA01 Beräkningsprogramering med Python, 7,5 hp, och kan ej tillgodoräknas i en examen tillsammans med dessa.

Prov/moment för kursen ÄMAD01, Matematik med ämnesdidaktik 1

Gäller från H16

1601 Lineär algebra 1: skriftlig tentamen, 6,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
1602 Envariabelanalys: skriftlig tentamen, 13,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
1603 Beräkningsprogrammering med Python: projektarbete, 6,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
1604 Ämnesdidaktik: inlämningsuppgifter, 5,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd