



## Kursplan

Fakulteten för teknik

Institutionen för matematikdidaktik

1MAÄ04 Matematik II - inriktning mot arbete i gymnasieskolan, 30 högskolepoäng

Mathematics II – for upper secondary school teachers, 30 credits

### Huvudområde

Matematik

### Ämnesgrupp

Matematik

### Nivå

Grundnivå

### Fördjupning

G1F

### Fastställande

Fastställd 2011-10-11

Senast reviderad 2013-10-08 av Fakulteten för teknik. Revidering av innehåll, mål och litteraturlista.

Kursplanen gäller från och med vårterminen 2014

### Förkunskaper

För tillträde till kursen krävs att den studerande är godkänd på minst hälften av kursen Matematik I- inriktning mot arbete i grundskolan, 30hp eller motsvarande.

### Mål

Gemensamma förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska den studerande kunna:

- ≍ identifiera och analysera aspekter av lärarprofessionen i förhållande till ämnet och ämnets didaktik
- ≍ diskutera, analysera samt göra ämnesdidaktiska ställningstaganden i relation till de verksamhetsområden utbildningen förbereder för
- ≍ utveckla fördjupade matematikkunskaper inom de områden som behandlas i kursen
- ≍ använda kursens matematikinnehåll på ett didaktiskt medvetet sätt i relation till de verksamhetsområden som utbildningen förbereder för.

I övrigt gäller de förväntade studieresultaten för respektive delkurs.

### Delkurs 1 1MA102 Analys I, 7,5 hp

Efter avslutad delkurs ska studenten kunna:

- ≍ utföra beräkningar avseende gränsvärden, derivata och integral
- ≍ tolka och använda elementära funktioner och ekvationer
- ≍ skissa grafer och lösa extremvärdesproblem
- ≍ lösa enklare typer av differentialekvationer
- ≍ använda derivata och integral vid problemlösning
- ≍ redogöra för definitioner av och samband mellan centrala begrepp i kursen samt kunna använda dessa samband vid problemlösning
- ≍ härleda enklare samband avseende gränsvärde, derivata och integral inom analys
- ≍ tolka, kommunicera och argumentera med matematikens representationsformer

### **Delkurs 2 1MD122 Matematikdidaktik för åk. 7-9 och gymnasieskolan II, 7,5 hp**

Efter avslutad delkurs ska den studerande kunna:

- ≍ relatera kunskaper om matematikämnetts karaktär och idéhistoriska utveckling till lärande och undervisning i matematik i gymnasieskolan
- ≍ förklara hur lärares matematikkunskaper för undervisning samspelar i lärarens planering och genomförande av undervisning
- ≍ använda matematiska förmågor och kompetenser för att beskriva innehållet i gymnasieskolans matematik
- ≍ visa hur variation av arbetsformer och arbetssätt samt variation av representationsformer kan stödja begreppsutveckling och utveckling av problemlösningsförmåga
- ≍ beskriva forskning i matematikdidaktik avseende begreppsutveckling och problemlösning.

### **Delkurs 3 1MA162 Diskret matematik, 7,5 hp**

Efter avslutad delkurs förväntas studenten kunna:

- ≍ redogöra för definitioner av och samband mellan centrala begrepp i kursen samt kunna använda dessa samband vid problemlösning
- ≍ tolka, kommunicera och argumentera med matematikens representationsformer
- ≍ lösa kombinatoriska problem med olika metoder
- ≍ genomföra induktionsbevis
- ≍ göra logiska härledningar med sanningsvärdestabell och härledningsscheman
- ≍ använda kvantifikatorer och teckna enklare predikatlogiska samband
- ≍ använda genererande funktioner vid problemlösning
- ≍ lösa enklare (huvudsakligen linjära) differensekvationer
- ≍ redogöra för de grundläggande egenskaperna hos funktioner och relationer
- ≍ redogöra för den grundläggande teorin för grafer
- ≍ ta fram kromatiska polynom för enklare grafer

### **Delkurs 4 1MA104 Analys II, 7,5 hp**

Efter avslutad delkurs ska den studerande kunna:

- ≍ utföra beräkningar avseende gränsvärden, integraler och generaliserade integraler
- ≍ använda svårare variabelbyten, samt Eulers formler till att beräkna vissa integraler
- ≍ förstå begreppen konvergens och divergens av serier, samt kunna utnyttja standardkriterier för att avgöra om en serie är konvergent
- ≍ utföra beräkningar avseende gränsvärden och integraler med Taylors formel
- ≍ redogöra för definitioner av och samband mellan centrala begrepp i kursen samt kunna använda dessa samband vid problemlösning
- ≍ härleda samband avseende gränsvärden, summor och integraler
- ≍ tolka, kommunicera och argumentera med matematikens representationsformer

## **Innehåll**

Inom kursen fördjupas studentens egna matematikkunskaper samtidigt som de matematikdidaktiska kunskaperna utvecklas med utgångspunkt i den matematikdidaktiska portfolio som studenten har med sig från föregående kurs. De egna ämneskunskaperna avseende gymnasieskolans matematik ställs i relation till lärande och undervisning i matematik. Fältstudier genomförs i gymnasieskolan för att ge studenten en inblick i matematikämnets position i skolan, läraryrkets praktik samt matematikundervisningens form och innehåll.

### **Delkurs 1 IMA102 Analys I, 7,5 hp**

- ≈ Gränsvärden och kontinuitet: Gränsvärdesdefinitionen, räkneregler, instängningssatsen, standardgränsvärden, talet  $e$ .
- ≈ Derivata och funktionsstudier: Derivatans definition, räkneregler, de elementära funktionernas derivator, medelvärdesatsen, extremvärdesproblem, kurvritning, asymptoter.
- ≈ Integraler: Primitiva funktioner, integralens definition, integralkalkylens huvudsats, integralkalkylens medelvärdesats, partiell integration, variabelbyten, integrering av rationella funktioner.
- ≈ Differentialekvationer: linjära och separabla DE av 1:a ordningen; linjära DE av 2:a ordningen med konstanta koefficienter.

### **Delkurs 2 IMD122 Matematikdidaktik för åk. 7-9 och gymnasieskolan II, 7,5 hp**

Som grund för en problematisering av relationen mellan ämneskunskaper och undervisning ges studenten en orientering om hur matematikkunskaper för undervisning (mathematical knowledge for teaching) kan kategoriseras. Studentens egna matematikkunskaper avseende gymnasieskolans matematik – i aritmetik, geometri, algebra, funktioner, sannolikhetslära och statistik, derivata och integraler samt komplexa tal och differentialekvationer – relateras till de teoretiska ramverk med förmågor/kompetenser som ligger till grund för gymnasieskolans styrdokument. I kursen belyses hur variation av arbetsformer och arbetssätt samt variation av representationsformer kan användas i planering och genomförande av matematikundervisning i gymnasieskolan. De matematiska förmågorna begreppsbildning och problemlösning förankras teoretiskt genom behandling av vetenskapliga artiklar.

### **Delkurs 3 IMA162 Diskret matematik, 7,5 hp**

- ≈ Logik: Sanningsvärdestabeller, härledning, disjunktiv och konjunktiv normalform samt predikatlogisk formalism
- ≈ Mängdlära: Dualitetsprincipen, de Morgans lagar, principen för inklusion och exklusion
- ≈ Relationer och funktioner: Funktionslära, egenskaper hos relationer, ekvivalensrelationer, ordningsrelationer, matris- och grafrepresentation av relationer
- ≈ Induktion: Välordningsprincipen, matematisk induktion, rekursion
- ≈ Genererande funktioner
- ≈ Kombinatorik
- ≈ Differensekvationer
- ≈ Grafer: Eulerkretsar, Hamiltonbanor, plana grafer, färgläggning av grafer och kromatiska polynom samt något om träd

### **Delkurs 4 IMA104 Analys II, 7,5 hp**

- ≈ Integraler: Integration av trigonometriska och irrationella funktioner
- ≈ Generaliserade integraler: definition och konvergens, jämförelsekriteriet
- ≈ Talföljder: definition, egenskaper, övre och undre gräns, gränsvärde, räkneregler för gränsvärden. Konvergens av monotona talföljder
- ≈ Kontinuerliga funktioner: Satsen om mellanliggande värde och Weierstrass sats

- om maximalt och minimalt värde
- ≈ Serier: Konvergens, allmänna egenskaper hos konvergenta serier. Positiva serier: jämförelsekriterier, kvot- och rotkriterier, integralkriterium. Alternerande serier, betingad konvergens och absolutkonvergens
  - ≈ Potensserier, konvergensradie, konvergensintervall
  - ≈ Maclaurins och Taylors formler med restterm i ordoform och i Lagranges form, Taylors formel för de elementära funktionerna, beräkningar av gränsvärde och integraler med Taylors formel.

## Undervisningsformer

Undervisningen ges i form av föreläsningar, gruppövningar samt obligatoriska seminarieövningar. Delar av undervisningen kan komma att vara nätbaserad.

## Examinationsformer

Kursen bedöms med betygen Underkänd, Godkänd eller Väl godkänd. Kursen examineras dels genom aktivt deltagande vid seminarier, metodikpass och redovisningar, dels genom skriftliga och muntliga redovisningar av individuella uppgifter och gruppuppgifter, dels genom skriftlig tentamen/hemtentamen. En del av examinationen är praktiska moment (fältstudier) som den studerande genomför och presenterar.

Undervisningens uppläggning förutsätter obligatorisk närvaro.

## Kursvärdering

Efter avslutad kurs genomförs en kursvärdering som sammanställs skriftligt och återkopplas till studenterna. Sammanställningen redovisas för aktuella institutionsorgan och för berört programråd, samt arkiveras av kursansvarig institution.

## Kurslitteratur och övriga läromedel

### Obligatorisk kurslitteratur

#### Delkurs 1 IMA102 Analys 1

Robert A. Adams. Calculus – A Complete course, Addison-Wesley Educational Publishers, senaste upplagan.

### Didaktisk litteratur

Hansen Hans Christian, Skott Jeppe, Jess Kristine, Schou John, Matematik för lärare Ypsilon band 1 och band 2, Gleerups förlag, senaste upplagan.

#### Delkurs 2 IMD122 Matematikdidaktik för åk. 7-9 och gymnasieskolan II

Bergsten, Christer; Häggström, Johan & Lindberg, Lisbeth. (1997). Algebra för alla. Nämnaren Tema, NCM. ISBN 91-88450-08-2

Freudenthal, H. (1991). Revisiting Mathematics Education – The China Lectures. Springer Verlag. ISBN10 0792312996. (Avsnitt 1.1, 19 s)

Grevholm, Barbro (red.). (2001). Matematikdidaktik – ett nordiskt perspektiv. Lund: Studentlitteratur. (Ca 150 sidor). ISBN: 91-44018-35-5

Hansen, Hans Christian, Skott, Jeppe & Jess, Kristine (2009). Matematik för lärare Ypsilon band 1 & 2, Gleerups förlag. ISBN13 9789140668134 & ISBN13 9789140667861

National Research Council (2001). Adding it up: Helping Children learn mathematics. In: Jeremy Kilpatrick, Jane Swafford & Bradford Findell (Eds.). Mathematics Learning Study Committee, Center for Education, Division of BEhavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: National Academy Press. (ca 100 sidor). ISBN13 9780309069953

Niss, Mogens (2003). Mathematical competencies and the learning of mathematics: the Danish KOM project. Proceeding of the 3rd Mediterranean Conference on Mathematics Education – Athens, Hellas 3-5 January 2003, 116-124. (tillgänglig på internet)

Niss, Mogens & Højgaard Jensen, Tomas (Red.) (2002). Kompetencer og matematiklæring. Ideer og inspiration til udvikling af matematikundervisning i Danmark. Uddannelsesstyrelsens temahæfteserie nr. 18-2002. Udervisningsministeriet 2002. (ca 70 sidor)

Nilsson, Per. (2008). Elever resonerar om sannolikhet. I G. Brandell m.fl. (red.), Matematikdidaktiska frågor - resultat från en forskarskola (s. 106-119). Göteborg: NCM och SMDF. ISBN 9789185143115

Schoenfeld, Allan (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. I Grouws Douglas (ed.) Handbook of research on mathematics teaching and learning (s. 334-370). New York: Macmillan. ISBN13 9780029223819

Skolverket. Kursplan och betygskriterier för ämnet matematik. Stockholm: Skolverket. [www.skolverket.se/sb/d/165/a/8906](http://www.skolverket.se/sb/d/165/a/8906)

Sollervall, Håkan (2007). Tal och de fyra räknesätten. Lund: Studentlitteratur. ISBN: 9789144045276. (Ca 172 sidor)

Stadler, Erika (2009). Stadiövergången mellan gymnasiet och universitetet. Matematik och lärande ur ett studerandeperspektiv. Acta Wexionensia No 195/2009. ISBN: 9789176366905. (ca 30 sidor)

Van den Heuvel-Panhuizen, Marja. (2000). Mathematics education in the Netherlands: A guided tour. Freudenthal Institute Cd-rom for ICME9. Utrecht: Utrecht University. (32 s) <http://www.fi.uu.nl/en/rme/TOURdef+ref.pdf>

Material som tillhandahålls av institutionen, ca 200 sidor

### **Delkurs 3 1MA162 Diskret matematik**

Kenneth H. Rosen. Discrete mathematics and its Applications, McGraw-Hill, senaste upplagan. 500 (830) sidor.

Kenneth H. Rosen. Discrete mathematics and its Applications, McGraw-Hill, senaste upplagan. 500 (830) pages.

### **Delkurs 4 1MA104 Analys II**

Robert A. Adams. Calculus – A Complete course, Addison-Wesley Educational Publishers, senaste upplagan.

Didaktisk litteratur

Hansen Hans Christian, Skott Jeppe, Jess Kristine, Schou John, Matematik för lärare Ypsilon band 1 och band 2, Gleerups förlag, senaste upplagan.