



## Kursplan

Nämnden för utbildningsvetenskap

Institutionen för datavetenskap, fysik och matematik

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

Mathematics II – for upper secondary school teachers, 30 credits

### Huvudområde

Matematik

### Ämnesgrupp

Matematik

### Nivå

Grundnivå

### Fördjupning

G1F

### Fastställande

Fastställd av institutionsstyrelsen vid Institutionen för datavetenskap, fysik och matematik 2011-10-11

Kursplanen gäller från och med vårterminen 2012

### 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 Matematikdidaktik för gymnasieskolan I, 7,5 hp

Efter avslutad kurs ska den studerande kunna:

- visa fördjupade ämneskunskaper avseende gymnasieskolans matematik och de förkunskaper i matematik som behövs för att förstå densamma
- använda skolans och matematikämnets styrdokument för utformning av matematikundervisningens innehåll
- beskriva matematiska förmågor och kompetenser avseende begreppsbildning, representation, problemlösning, kommunikation och resonemang i relation till ett matematikinnehåll
- identifiera språkets roll i matematiken, speciellt avseende begreppsbildning.

### **Delkurs 2 Matematikdidaktik för gymnasieskolan II, 7,5 hp**

Efter avslutad kurs ska den studerande kunna:

- relatera kunskaper om matematikämnets 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 Flervariabelanalys, 7,5 hp**

Efter avslutad kurs ska den studerande kunna:

- förstå grundläggande egenskaper hos öppna, slutna och kompakta mängder i  $\mathbb{R}^n$
- förstå gränsvärdesbegreppet och kunna beräkna gränsvärden för funktioner av flera variabler, även utifrån gränsvärdesdefinitionen
- förstå och kunna härleda egenskaper hos kontinuerliga funktioner på kompakta mängder
- kunna optimera partiellt deriverbara reellvärda funktioner
- förstå differentierbarhetsbegreppet och kunna undersöka om en funktion är differentierbar
- kunna koppla differentierbarhet till linjarisering och existens av tangentplan;
- förstå och kunna använda kedjeregeln, även för partiella derivator av högre ordning
- kunna tillämpa kedjeregeln till att förenkla och lösa enklare partiella differentialekvationer
- förstå gradient och riktningderivators geometriska betydelser, samt kunna tillämpa dem, bl a på tangentplansberäkningar
- kunna beräkna integraler genom upprepad integration och variabelbyten
- kunna göra area- och volymberäkningar med hjälp av dubbelintegraler
- kunna redogöra för att en kontinuerlig funktion på en kvadrerbar mängd är integrerbar
- kunna redogöra för definitioner av och härleda samband mellan centrala begrepp i kursen och använda dessa vid problemlösning;
- kunna tolka, kommunicera och argumentera med matematikens representationsformer.

### **Delkurs 4 Sannolikhetslära och statistik, 7,5 hp**

Efter avslutad kurs ska den studerande kunna:

- beskriva de grundläggande koncepten i sannolikhetslära speciellt begreppet av Kolmogorovs axiomatiken och begreppet ”oberoende”
- redogöra för skillnaden mellan okorrelerade respektive oberoende stokastiska

variabler

- förstå skillnaden mellan de olika konvergensbegreppen inom sannolikhets teorin
- använda stokastiska beräkningsmetoder
- redogöra för, och använda stora talens lag
- förstå beviset för centrala gränsvärdessatsen och kunna använda denna sats
- analysera stokastiska problemställningar med hänsyn till olika fördelningar
- använda redogöra för de grundläggande koncepten i statistik vilka är punktskattning, intervallskattning och hypotesprövning
- tolka, kommunicera och argumentera med sannolikhets teorins representationsformer, speciellt lösa uppgifter i mindre grupper och kunna redogöra för dessa i klassen.

## 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 Matematikdidaktik för gymnasieskolan II, 7,5 hp**

Kursen inleds med kritisk diskussion kring exemplen i den didaktikportfolio som studenterna har med sig från de inledande matematikkurserna. Exemplen har valts utifrån relevans i förhållande till skolans styrdokument och kursplaner och diskuteras i relation till de teoretiska ramverk med förmågor/kompetenser som ligger till grund för gymnasieskolans styrdokument. Studentens egna matematikkunskaper i aritmetik, geometri, algebra, funktioner, sannolikhetslära och statistik, derivata och integraler samt komplexa tal och differentialekvationer fördjupas i förhållande till gymnasieskolans matematik och problematiseras utifrån olika didaktiska perspektiv. Matematikens ämneskaraktär och historiska utveckling belyses i ett övergripande, orienterande skolperspektiv. Matematiska förmågor och kompetenser behandlas ur ett teoretiskt perspektiv för att sedan kopplas till matematikinnehållet och helheten belyses genom orientering kring arbetssätt och arbetsformer för att stödja begreppsutveckling och för att lyfta fram olika strategier för problemlösning med särskilt fokus på språkets roll och variation av representationsformer. Studenten får lösa och konstruera egna uppgifter som sedan analyseras avseende syfte, innehåll, matematiska förkunskaper och utvecklingsbara lösningsstrategier.

### **Delkurs 2 Matematikdidaktik för 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 begreppsbyggnad och problemlösning förankras teoretiskt genom behandling av vetenskapliga artiklar.

### **Delkurs 3 Flervariabelanalys, 7,5 hp**

- öppna, slutna och kompakta mängder i n-dimensionella rum
- funktioner av flera variabler; gränsvärden; kontinuitet

- kontinuerliga funktioner på kompakta mängder
- partiella derivator
- optimering av funktioner av flera variabler
- differentierbarhet
- kedjeregeln
- gradient och riktningsderivator
- implicita och inversa funktions­satsen
- dubbelintegraler.

#### **Delkur 4 Sannolikhetslära och statistik, 7,5 hp**

- utfallsrum och händelser, sannolikhetsbegreppet, betingad sannolikhet och oberoende händelser
- diskreta och kontinuerliga stokastiska fördelningar
- en- och flerdimensionella stokastiska variabler, moment, sannolikhets- och momentgenererande funktioner, betingade väntevärden, simultan- och marginalfördelningar
- sannolikhetsteorins grundläggande konvergensbegrepp
- stora talens lag
- centrala gränsvärdessatsen
- punktskattning, intervallskattning och hypotesprövning.

#### **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 Matematikdidaktik för gymnasieskolan I**

Andersson, Andreas, Begreppskartor - ett verktyg för bättre förståelse, Nämnaren 2/2002, [www.ncm.gu.se](http://www.ncm.gu.se) – sök under Artikelregister. Sidor 3. 4/2008. [www.ncm.gu.se](http://www.ncm.gu.se) - Sidor 5.

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

Emanuelsson, Göran, Wallby, Karin, Johansson, Bengt & Ryding, Ronnie (2000).

Matematik – ett kommunikationsämne. Nämnaren Tema, NCM. Göteborgs universitet, 1996. Sidor 150. ISBN 91-88450-06-6

Grevholm, Barbro, Kognitiva verktyg för lärande i matematik- tankekartor och begreppskartor, (Tangenten 1/2005).

[www.caspar.no/tangenten/innhald051.html](http://www.caspar.no/tangenten/innhald051.html) - sidor 8. Senaste upplagan.

Grevholm Barbro (red.) (2001). Matematikdidaktik – ett nordiskt perspektiv. Lund: Studentlitteratur. (Ca 150 sidor). Senaste upplagan.

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

ISBN13:9789140668134 och ISBN13:9789140667861

Johnsen Høines, Marit (2000). Matematik som språk, verksamhetsteoretiska perspektiv.

Malmö: Liber. ISBN 91-47-04670-8. (ca 100 sidor) ISBN: 9789147046706

Kilborn, Wiggo & Löving, Madeleine. Baskunskaper i matematik. Lund,

Studentlitteratur. ISBN13: 9789144022178

Myndigheten för skolutveckling, Mer än matematik, Liber distribution, 2008, ISBN 978-91-85589-46-3

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. Proceedings of the 3rd Mediterranean Conference on Mathematical Education - Athens, Hellas 3-4-5 January 2003, 116-124

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

Rystedt Elisabeth & Trygg Lena, Laborativ matematikundervisning – vad vet vi?

NCM:s forskningsöversikter, Senaste upplagan, (ca 80 sid)

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. ISBN 13 9780029223819

Sollervall Håkan, Tal och de fyra räknesätten, Studentlitteratur, 2007. Sidor 172

(172), ISBN 978-91-44-04527-6

Skolverket. Lusten att lära med fokus på matematik. Kvalitetsgranskningar 2001/2002. rapport nr 221, 2003. www.skolverket.se Sid. 45 Stockholm: Skolverket.

www.skolverket.se (Finns att ladda ner)

Skolverket. Kursplan och betygskriterier för ämnet matematik. Stockholm: Skolverket. www.skolverket.se/sb/d/165/a/8906

Material som tillhandahålls av institutionen, ca 200 sidor.

## **Delkurs 2 Matematikdidaktik för 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 Flervariabelanalys**

Robert A Adams. Calculus - A Complete Course, Pearson Education Limited. Senaste upplagan. 250 (1020) sidor.

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 4 Sannolikhetslära och statistik**

Bertsekas, Dimitri P. Tsitsiklis, John N., Introduction to Probability, Athena Scientific, Belmont, Massachusetts, senaste upplagan. 544 sidor.

Didaktisk litteratur

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