



KTH Teknikvetenskap

2007-09-03

## SF1620 Matematik och modeller, 6 högskolepoäng, ht 2007

### *Kurs-PM*

#### Kursens syfte

Att överbrygga mellan gymnasiekursen Matematik C och de första kurser i matematik som ges på KTHs civilingenjörsprogram, men också att visa hur matematiken kommer till användning genom matematiska modeller.

#### Kursens mål

Efter kursen ska studenten kunna

- använda trigonometriska funktioner för att ställa upp och lösa geometriska problem, exempelvis beräkna sidor och vinklar i trianglar,
- använda egenskaper och räkneregler för trigonometriska funktioner för att lösa trigonometriska ekvationer,
- använda och härleda trigonometriska samband,
- använda och förklara deriveringsregler för sammansättning, produkt och kvot av funktioner,
- använda derivator för att lösa rena och tillämpade problem, exempelvis extremvärdesproblem,
- använda integraler för att lösa rena och tillämpade problem, exempelvis för att beräkna areor och rotationsvolym,
- förklara begreppen integral och primitiv funktion samt sambandet mellan integral och derivata,
- använda primitiva funktioner, partiell integration och enkla variabelbyten för att beräkna integraler,
- ställa upp och göra beräkningar i matematiska modeller som innefattar trigonometriska funktioner, derivator och integraler,
- kritiskt granska matematiska modeller och beräkningars korrekthet, noggrannhet och relevans, samt
- presentera sina beräkningar och resonemang på ett sådant sätt att de är lätta att följa även för den som inte är insatt i problemet på förhand.

Dessutom ska studenten ha tagit till sig en studieteknik som underlättar de fortsatta matematikstudierna.

#### **SF1620**

**Högskolepoäng:** 6

**Nivå:** grundnivå

**Betyg:** A-F

**Språk:** Svenska / Swedish

**Obligatorisk för CSAMH1**

**Kursuppläggnig**

Period 1

Föreläsningar 12h

Lektioner 48h

Räknestugor 48 h

[Kursens hemsida](#)

**Kursansvarig**

Mats Boij

[boij@kth.se](mailto:boij@kth.se)

tel. +46 8 790 66 48

fax +46 8 723 17 88

## **Kursinnehåll**

Geometriska tillämpningar av trigonometri, trigonometriska funktioner, trigonometriska samband, deriveringsregler och derivator av trigonometriska funktioner, integralbegreppet och primitiva funktioner, matematiska modeller och kopplingar till verkligheten.

## **Förkunskaper**

Studenten skall för att kunna tillgodogöra sig kursen ha förkunskaper motsvarande Matematik A, B och C i gymnasieskolan.

## **Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 5 hp), som helt eller delvis kan ersättas med löpande examination i form av kontrollskrivningar, och en inlämningsuppgift (INL1; 1 hp).

## **Kurslitteratur**

*Matematik 3000* av Lars-Eric Björk och Hans Brolin (ISBN 91-27-51002-6). Rekommenderat komplement är *Calculus, A Complete Course (Sixth Edition)* av Robert A. Adams (ISBN 0-321-27000-2) som kommer att användas i nästa två matematikkurser.

## **Pedagogiska tankar**

Egen aktivitet, inklusive eget tänkande, är grunden för lärande. För att dra lärdom av vad andra redan har tänkt behöver vi kommunikation. I den här kursen sker det genom föreläsningar, lektioner och kursmaterial. Kommunikation och samarbete behövs också för att effektivisera det egna tänkandet och därför kommer vi att använda grupparbete i viss utsträckning.

Matematisk kunskap hos en individ kan vara av ringa värde om den inte kan användas eller kommuniceras. Vi kommer därför att vara uppmärksamma på båda dessa aspekter. Den första genom att modelleringsdelen, och den andra genom att lägga vikt vid presentationen av en lösning och inte bara svaret.

## **Aktiviteter**

Kursen pågår under sex veckor och är schemalagd med heldagsundervisning på tisdagar och torsdagar och halvdag på måndagar.

*Föreläsningar.* Varje vecka inleds med en föreläsning på måndag eftermiddag. Under föreläsningarna, som är relativt få i den här kursen, ska vi fokusera på det som är bra att göra i en stor grupp. Det betyder att det är de saker som är viktigt att alla har en gemensam bild av. Det är också de tillfällen den kursansvarige läraren har möjlighet att kommunicera direkt med studenterna. Här kommer de stora dragen att dras upp inför varje vecka och frågor från föregående vecka kommer att besvaras.

*Lektioner.* På tisdagar och torsdagar är det lektioner 8-10 och 13-15. I det här upplägget kommer lektionerna att utgöra kärnan av undervisningen. Lektionsgruppernas storlek är 30-40 studenter och en av grupperna kommer att vara speciellt avsedd för studenter med samhällsvetenskaplig bakgrund. Det är lektionsläraren som ansvarar för vad som tas upp på lektionerna och vilken pedagogik som används. Det är viktigt att lektionsläraren känner att den har frihet att lägga upp undervisningen enligt sina egna tankar.

*Räknestugor.* Det egna arbetet är mycket viktigt och för att kunna ställa frågor och få hjälp under tiden har vi räknestugor efter varje lektionspass där en mer erfaren student finns tillgänglig som assistent. Räknestugeassistentens roll är dels att svara på frågor och hjälpa studenterna när de fastnat i sitt arbete, dels att stimulera studenterna till ett effektivt arbetssätt.

*Matematikjour.* Utöver den undervisning som hör till kursen finns möjlighet att besöka KTHs matematikjour måndag till torsdag kl 15-18 i anslutning till ljusgården på Lindstedtsvägen 5.

## **Examination**

*Kontrollskrivningar.* Under kursen hålls fyra kontrollskrivningar på måndageftermiddagar, kl 13-15. Skrivtiden är 60 minuter, 13.15-14.15, och därefter följer en egenbedömning där studenterna med

hjälp av lösningsförslag, bedömningskriterier och rödpenna bedömer sina egna skrivningar. Sedan eftergranskas och poängsätts skrivningarna av examinator. Tanken är att kontrollskrivningarna därmed skall bli ett lärtillfälle då studenterna övar på att kritiskt bedöma sitt eget arbete.

<i>KS</i>	<i>Datum</i>
1	10 september
2	17 september
3	1 oktober
4	8 oktober

Observera att det inte är någon kontrollskrivning den 24 september, trots att det står så i schemat på nätet.

*Anmälan till kontrollskrivning* sker på lektionen på torsdag eftermiddag veckan före aktuell kontrollskrivning, eller via epost ([boij@kth.se](mailto:boij@kth.se)) senast kl. 17 samma dag. Deltagande i en kontrollskrivning innebär en automatisk anmälan till nästa kontrollskrivning, vilket betyder att de allra flesta bara behöver anmäla sig inför den första kontrollskrivningen, och då senast torsdagen den 6 september.

*Inlämningsuppgift.* Kursen är uppdelad i två moment, en tentamen på 5 högskolepoäng och en inlämningsuppgift på 1 högskolepoäng. Inlämningsuppgiften delas ut i början av kursen och skall redovisas skriftligt och muntligt i den tredje och den sjätte veckan. Arbetet med inlämningsuppgifterna sker helst i grupper om tre, men det är också möjligt att arbeta individuellt eller i par. Om man väljer att arbeta i grupp måste man meddela detta till kursansvarig senast tisdagen den 18 september, 2007. Tanken med inlämningsuppgiften är att den ska examinera modelleringsdelen av kursen som är svår att examinera vid kontrollskrivningar eller tentamen. Det är tänkt att inlämningsuppgiften ska ta ca 20 timmar, inklusive undervisningstid. Eftersom i stort sett all arbetstid i kursen är schemalagd är det meningen att huvuddelen av arbetet med inlämningsuppgifterna skall ske på räknestugetid. Måndagen den 24 september sker redovisningen av den första delen av inlämningsuppgiften. Då är det också möjligt att få handledning. Slutredovisningarna sker torsdagen den 11 oktober.

*Tentamen.* Kursen avslutas med en skriftlig tentamen måndagen den 15 oktober för dem som inte blivit godkända genom kontrollskrivningarna eller vill höja sin poäng på någon av delarna för att få ett högre slutbetyg. Skrivtiden är 9.00-12.00 och tentamen består av fyra uppgifter som var och en motsvarar en av kontrollskrivningarna. Vid tentamen används egenbedömning på samma sätt som vid kontrollskrivningarna. Varje del poängsätts med högst 12 poäng där 6 poäng är gränsen för godkänt. Betyget på tentamen ges av summan av poängen från de fyra delarna under förutsättning att alla är godkända enligt följande:

<i>Betyg</i>	<i>Poäng</i>
A	42-48
B	35-41
C	30-34
D	27-29
E	24-26

Om tre av fyra delar är godkända ges betyget  $F_x$  vilket ger möjlighet att delta i en kompletterings-tentamen. Slutbetyget på kursen ges av betyget på tentamen under förutsättning att både tentamen och inlämningsuppgiften är godkända.

*Anmälan till tentamen* sker via *Mina sidor* (<http://www.kth.se/student/mina-sidor>) under tiden 1-11 oktober, 2007.

*Kompletterings-tentamen.* Måndagen den 22 oktober kommer att ges ett tillfälle att komplettera en del för dem som har tilldelats betyget  $F_x$  vid tentamen den 11 oktober genom att de har precis tre godkända delar. Formerna kommer att vara densamma som vid kontrollskrivningarna under kursen. Motsvarande möjlighet kommer också att finnas efter omtentamen. Meddelande om betyget  $F_x$

kommer att ske via epost till studentens kth.se-konto och anmälan till kompletteringstentamen görs genom att svara på detta senast den 19 oktober.

*Omtentamen.* Den 19 januari kommer det att anordnas en omtentamen på samma form som ordinarie tentamen. Vid omtentamen får kontrollskrivningsresultat tillgodoräknas på samma sätt som vid ordinarie tentamen. Kontrollskrivningsresultat från 2007 får endast tillgodoräknas vid dessa två tentamina. Efter omtentamen kommer att annonseras om möjlighet att komplettera för dem som har precis tre godkända delar från omtentamen och därigenom fått betyget  $F_x$ .

*Tillåtna hjälpmedel.* Vid kontrollskrivningar och samtliga tentamina är utdelat formelblad och miniräknare med sifferdisplay tillåtna hjälpmedel. Observera att detta innebär att grafitande och symbolhanterande miniräknare inte är tillåtna.

*Regler vid tentamen och kontrollskrivningar.* Vid all examination tillämpas KTHs regler för tentamen som finns att läsa i KTH-handboken på <http://www.kth.se/info/kth-handboken/II/13/4.html>.

*Skriftlig presentation.* Vid bedömningen av samtliga skriftliga redovisningar – kontrollskrivningar, inlämningsuppgifter och tentamina - kommer vikt att läggas vid hur väl lösningarna är presenterade, speciellt med avseende på motiverande och förklarande text. Under den första veckan kommer vi att ha speciella övningar på räknestugor och lektioner för att träna på detta.

### **Administration**

*Kursansvarig*

Mats Boij, [boij@math.kth.se](mailto:boij@math.kth.se), 08-790 66 48

*Lektionslärare*

1. Göran Hulth, [hulth@math.kth.se](mailto:hulth@math.kth.se), sal V21
2. Erik Gyllensvärd, [erikg@math.kth.se](mailto:erikg@math.kth.se), sal V23
3. Kirsti Mattila, [kirsti@math.kth.se](mailto:kirsti@math.kth.se), sal V33
4. Joanna Nilsson, [joannan@math.kth.se](mailto:joannan@math.kth.se), sal V35

*Räknestugeassistenter*

1. Gabriel Edis, [edis@kth.se](mailto:edis@kth.se), sal V21
2. Martin Andreasson, [mandreas@kth.se](mailto:mandreas@kth.se), sal V23
3. Daniel Kallin, [daniel.kallin@gmail.com](mailto:daniel.kallin@gmail.com), sal V33
4. Johan Andersson, [johana@math.su.se](mailto:johana@math.su.se), sal V35

*Kurssekreterare*

Kerstin Engstrand, [kerstin@math.kth.se](mailto:kerstin@math.kth.se), 08-790 61 49 (Observera att kurssekreteraren enbart svarar för registrering och rapportering!)

*Kurswebbsida*

<http://www.math.kth.se/math/GRU/2007.2008/SF1620/> På denna sida kommer all aktuell information om kursen att finnas.

*Schema*

<http://schema.sys.kth.se/>

### **Kursutvärdering**

För att kursen skall kunna bli så bra så möjligt krävs studenternas medverkan i en formativ kursutvärdering. Kursnämnden kommer att ha möten med kursansvarig lärare under kursen och det kommer att läggas ut minst en webbenkät för att samla in övriga studenters synpunkter så att nödvändiga åtgärder och förändringar skall kunna vidtas under kursens gång och inte bara inför nästa kursomgång. Efter kursens slut kommer kursansvarig att skriva en kursanalys som sammanfattar erfarenheterna från kursen och föreslår eventuella förändringar inför nästa år. Förra årets kursanalys finns att läsa på kurswebbsidan.

### **Tidsbudget**

Eftersom kursen är på sex högskolepoäng och ska läsas på sex veckor på halvfart borde studenternas totala arbetstid i kursen vara 128 timmar. Vi har schemalagt  $12+48+48=108$  timmar undervisning redan utan kontrollskrivningar och tentamen. Dessa examinationsmoment ger  $8+4=12$  timmar och vi har därmed tecknat in i stort sett all tid som studenterna förväntas ägna åt kursen.

## Veckoplanering

### Vecka 1, Geometri

*Matematik 3000*

- 5.1. Från rätvinkliga till godtyckliga trianglar
- 5.2. Triangelsatserna
- 6.2. Radianer

### Vecka 2 – Trigonometri

*Matematik 3000*

- 5.3. Trigonometriska formler
- 5.4. Trigonometriska ekvationer
- 6.1. Trigonometriska kurvor

### Vecka 3 – Deriveringsregler

*Matematik 3000*

- 2.1. Förändringshastigheter
- 2.2. Begreppet derivata
- 2.3 Deriveringsregler
- 6.3. De trigonometriska funktionernas derivator
- 7.1. Derivator och deriveringsregler

### Vecka 4 – Derivator med tillämpningar

*Matematik 3000*

- 7.2. Derivator och grafer
- 7.5. Numeriska metoder för ekvationslösning
- 7.3 Från derivata till funktion

### Vecka 5 – Integraler med tillämpningar

*Matematik 3000*

- 7.4. Integraler
- 7.5. Numeriska metoder för integration

### Vecka 6 – Tillämpningar och repetition

## Beskrivning av de olika delarna

Eftersom den löpande examinationen är uppdelad på fyra kontrollskrivningar är det nödvändigt att avgöra vad som ingår i de olika delarna som motsvarar kontrollskrivningarna.

### Kontrollskrivning 1 – Geometri med trigonometri

- Geometri med trianglar och cirklar.
- Definitioner av sinus, cosinus och tangens med hjälp av rätvinkliga trianglar.
- Triangelsatserna, dvs *Sinussatsen*, *Cosinussatsen* och *Areasatsen*.

### Kontrollskrivning 2 – Trigonometriska funktioner, ekvationer och formler

- De trigonometriska funktionerna och enhetscirkeln.
- Lösning av trigonometriska ekvationer.
- Additionssatserna.

### Kontrollskrivning 3 – Derivator med tillämpningar

- Derivator av de trigonometriska funktionerna, exponentialfunktionen och logaritmfunktionen.
- Deriveringsregler; kedjeregeln, produktregeln och kvotregeln.
- Extremvärdesproblem på intervall.
- Numerisk ekvationslösning med *Newton-Raphsons metod*.

### Kontrollskrivning 4 – Integraler med tillämpningar

- Beräkning av bestämda integraler med hjälp av primitiva funktioner.
- Partiell integration.
- Variabelbyte i integraler.
- Rotationsvolym
- Numerisk integration med trapetsmetoden

I varje del förutsätts dessutom de tidigare delarna samt förkunskaper till kursen.

## 5B1134 Matematik och modeller, Bilaga till KursPM

### Koppling mellan mål, aktiviteter och examination

<i>Mål</i>	<i>Aktivitet</i>	<i>Examination</i>
använda trigonometriska funktioner för att ställa upp och lösa geometriska problem, exempelvis beräkna sidor och vinklar i trianglar	F, L och RS	TEN1 (KS1)
använda egenskaper och räkneregler för trigonometriska funktioner för att lösa trigonometriska ekvationer	F, L och RS	TEN1 (KS2)
använda och härleda trigonometriska samband	F, L och RS	TEN1 (KS2)
använda och förklara deriveringsregler för sammansättning, produkt och kvot av funktioner	F, L och RS	TEN1 (KS3)
använda derivator för att lösa rena och tillämpade problem, exempelvis extremvärdesproblem	F, L och RS	TEN1 (KS3)
använda integraler för att lösa rena och tillämpade problem, exempelvis beräkna areor och rotationsvolym	F, L och RS	TEN1 (KS4) och INL1
förklara begreppen integral och primitiv funktion och sambandet mellan integral och derivata	F, L och RS	TEN1 (KS4)
använda primitiva funktioner, partiell integration och enkla variabelbyten för att beräkna integraler	F, L och RS	TEN1 (KS4)
ställa upp och göra beräkningar i matematiska modeller som innefattar trigonometriska funktioner, derivator och integraler	Inlämningsuppgift	INL1
kritiskt granska matematiska modellers och beräkningars korrekthet, noggrannhet och relevans	Egenbedömning av kontrollskrivningar och tentamen. Inlämningsuppgift	INL1
presentera sina beräkningar och resonemang på ett sådant sätt att de är lätta att följa även för de som inte är insatt i problemet på förhand.	Grupparbeten, inlämningsuppgift, kontrollskrivningar, tentamen,	TEN1 och INL1
Dessutom ska studenten ha tagit till sig en studieteknik som underlättar de fortsatta matematikstudierna.	Kursupplägget i stort	

## ***Bilaga 2, Studenter med registrering på 5B1134***

Den som sedan tidigare är registrerad på kursen 5B1134 Matematik och modeller kan delta i kursen och få betyg enligt de regler som gällde för 5B1134 Matematik och modeller under höstterminen 2006. Inlämningsuppgiften är dock mer omfattande i 5B1134 och det krävs att alla tre uppgifter löses för att den skall räknas som INL1 i 5B1134.