

# TATA79 – Inledande matematisk analys (6hp)

Kursinformation HT 2016

Examinator: David Rule

## Innehåll

<b>1 Kursinnehåll</b>	<b>2</b>
1.1 Grundläggande koncept och verktyg . . . . .	2
1.2 Geometri och reella tal . . . . .	2
1.3 Exponentialfunktionen, logaritm och komplexa tal . . . . .	2
<b>2 Litteratur</b>	<b>3</b>
<b>3 Undervisning och hemarbete</b>	<b>3</b>
3.1 Föreläsningar . . . . .	3
3.2 Lektioner . . . . .	3
<b>4 Examination</b>	<b>4</b>
4.1 Skrivningar – duggor och/eller tentamen . . . . .	4
4.2 Inlämningsuppgifter . . . . .	5

All kursinformation finns även på <http://www.davidrule.net/tata79/>.

## 1 Kursinnehåll

Kursen är *inte en repetitionskurs av gymnasiets matematik*, utan den har högre mål. Avsikten med kursen är att den skall

- träna logiskt tänkande,
- öva att skriva matematik, det vill säga att formulera lösningar av matematiska problem så att tankegången går att följa utan att läsaren behöver fylla i med en mängd ej uppenbara detaljer,
- ge en stabil grund för de fortsatta studierna.

De i kursen ingående momenten är uppdelade i tre avsnitt.

### 1.1 Grundläggande koncept och verktyg

Här behandlas representationer av reella tal, ett axiomsystem för reella tal och räkning med reella tal, heltalspotenser, utveckling och förenkling av algebraiska uttryck, några principer för lösning av ekvationer och ekvationssystem med en eller flera reella obekanta, lösning av olikheter med reella tal och räkning med absolutbelopp av reella tal. Vidare studeras mängder, följder och några typer av ändliga summor (aritmetiska och geometriska summor samt binomialutveckling). Dessutom studeras det allmänna begreppet funktion, koordinatsystem i planet och funktionskurvorna.

De moment som handlar om reella tal är väsentliga i alla matematiska kurser och i tillämpningar. De moment som handlar om följder behövs senare i kursen för att definiera irrationella potenser samt i analys för att definiera derivator och integraler och kommer ursprungligen från problem i fysik. Det allmänna funktionsbegreppet är väsentligt i alla matematikkurser och i många andra kurser.

### 1.2 Geometri och reela tal

Här behandlas former, area och vinkel, Pythagoras sats, irrationella tal och ytterligare axiom om reella tal, samt bijektiva funktioner. De begrepp möjliggör att man får definiera kvadratrötter och ytterligare rationella potens, och trigonometriska funktioner. Vidare studeras trigonometriska formler och arcusfunktioner.

I antiken skapas ämnena geometri och trigonometri för att förstå jordens form och plats i universum. Både geometri och trigonometri används fortfarande idag i många ämnen.

### 1.3 Exponentialfunktionen, logaritm och komplexa tal

Här behandlas grundläggande egenskaper hos exponential-, logaritm-, och potensfunktioner (utgående från den naturliga exponentialfunktionen). Vidare studeras komplexa talplanet, inklusive räkning med komplexa tal (addition, subtraktion, multiplikation och division, absolutbelopp och konjugering), komplexa tal i polär form och den komplexa exponentialfunktionen.

Säkerhet i användning av räkneregler och dylikt för elementära funktioner (inklusive den exponentialfunktionen och logaritm) är central i matematik och de flesta kurserna i fysik och teknik. Komplexa tal är viktiga i de flesta matematikkurserna och i många andra kurser, t.ex. kretsteori och reglerteori. Det komplexa talplanet och komplexa tal i polär form är viktiga bland annat för diskreta och kontinuerliga transformer.

## 2 Litteratur

Föreläsningsanteckningar, inlämningsuppgifterna samt ytterligare uppgifter delas ut under kursens gång. De uppgifterna kompletteras med övningsmaterialet *Problem för envar*, Linköping 2013. Kursens innehåll finns även i de två första kapitlen ur boken *Matematisk analys, en variabel* av Göran Forsling och Mats Neymark, Liber 2012. Man ska vara uppmärksam på att några moment i kursen, till exempel potens och logaritm, behandlas på ett olikt sätt i boken således är det bäst att vända sig först till föreläsningsanteckningar. Såväl boken som övningsmaterialet används i kommande kurser (Envariabelanalys 1 och Envariabelanalys 2).

## 3 Undervisning och hemarbete

Undervisningen består av föreläsningar (16 timmar), lektioner (30 timmar) och handledd övningsräkning (28 timmar). Kursen omfattar 6 högskolepoäng, det vill säga 160 arbetstimmar. Av denna tid är alltså  $16 + 30 + 28 = 74$  timmar schemalagda, och du förväntas därmed arbeta ännu fler timmar (86) hemma.

Varje föreläsning innebär sammantaget minst 6 timmars arbete med förberedelse, själva föreläsningen samt efterarbete. Varje lektionsspass bör kräva minst 6 timmars sammanlagd arbetstid, inklusive själva lektionstiden, handledning och hemarbete.

### 3.1 Föreläsningar

Föreläsningsanteckningar utgör ett komplement till föreläsningarna. Där tas delar av teorin upp i mer detalj, illustrerad ibland med flera exempel. Föreläsningarna är dock inte heltäckande, så du får räkna med att läsa in delar på egen hand.

Fö	Avsnitt	Innehåll
1	2.1–2.2	Logik och argument inom matematik, talbeckningssystem, rationella tal, m.m.
2	2.3–2.4	Mängder, egenskaper hos reella tal, supremum, följder, summor och induktionsbevis
3	2.5	Funktioner, polynom, grafer och monoticitet
4	3.1–3.3	Former, vinkel och Pytagoras sats, inversa funktioner och rationella potenser
5	3.4	Trigonometri, formler med trigonometriska funktioner och arcusfunktioner
6	4.1	Exponentialfunktionen, ränta på ränta, egenskaper hos exponentialfunktionen
7	4.2	Naturliga logaritmfunktionen och irrationella potenser
8	4.3	Komplexa tal och den komplexa exponentialfunktionen

### 3.2 Lektioner

Lektionerna är inte föreläsningar, så du ska inte räkna med att lektions- eller handledaren ska ha genomgångar eller räkna uppgifter på tavlan. Avsikten är istället att du ska ha någon att fråga och diskutera med när du fastnat på en uppgift. Däremot kommer läraren då och då att be lektionsledaren att gå genom moment från kursen som vi hinner inte med i föreläsningar.

Erfarenheten visar att det bästa sättet att lära sig är att kämpa med uppgifterna och gärna köra fast lite då och då. Som du säkert förstår kan du utnyttja lektioner och handledningstillfällen mer effektivt om du har förberett dig genom att arbeta med en del uppgifter i förväg.

Lös i första hand uppgifterna delad ut i föreläsningar och på kurshemsidan. De skrivs av läraren och därför är en bra träning för duggorna och tentanen som också skrivs av läraren. Gå därefter vidare till förslag från *Problem för envar* och boken, *Matematisk analys en variabel*.

## 4 Examination

Kursen examineras genom två duggor (1,5 resp. 3 hp) och obligatoriska inlämningsuppgifter (1,5 hp). Dugga 1 omfattar kapitel 2 samt avsnitt 3.1 och 3.2.1 i anteckningar, dugga 2 omfattar hela kapitel 2–4. Du **ska** anmäla dig till dugga 1 och 2; detta gör du via Portalen. Om du behöver skriva omdugga 1 eller omdugga 2 så behöver du däremot **inte** anmäla dig till den, då det är kort om tid mellan ordinarie dugga och omdugga.

För den som inte har klarat båda duggorna ges också en tentamen, där resultat på duggor tillgodoräknas enligt regler som beskrivs nedan. Vill du skriva tentamen, så måste du anmäla dig via Portalen. Denna tentamen är öppen även för den som vill försöka höja betyget. **Man behöver inte gå upp på tentamen om man klarat båda duggorna.**

▷ Slutbetyg för hela kursen erhålls först när *alla* moment i kursen är avklarade; det vill säga både duggor (eller tentamen) och inlämningsuppgifter.

### 4.1 Skrivningar – duggor och/eller tentamen

Skrivning	KOD	Tillfälle 1	Tillfälle 2	Uppgifter, poäng	Godkänt
Dugga 1	TEN1	Ons 16:e nov.	Lör 26:e nov.	5 st, 15p	7p
Dugga 2	TEN2	Mån 12:e dec.	Tis 3:e jan.	7 st, 21p	9p
Tentamen	TEN3	Påsk	Augusti	7 st, 21p	9p

**Har man klarat en viss dugga får man inte gå upp på den vid något senare tillfälle.**

Vill man försöka höja sitt betyg får man istället delta i tentamen.

▷ Godkända duggor räknas i all framtid. Man får försöka hur många gånger som helst på en dugga man inte klarat, alltså även kommande läsår. Har man blivit godkänd på tentamen får man däremot inte gå upp på någon mer dugga.

Slutbetyget avgörs av poängsumman från de två duggorna – *förutsatt att båda är godkända* – eller av poängen på tentamen, beroende på vilket som ger högst poäng.

Betyg	3	4	5
Duggapoäng	16p	21p	26p
Tentamenspoäng	9p	12p	15p

Om man går upp på tentamen kan duggaresultatet ge bonuspoäng. Har man mindre än 9p på själva tentamensuppgifterna så kan bonusen användas för att få sammanlagt maximalt 9p på tentamen. Har man 9p eller mer på tentamensuppgifterna så får man ej någon bonus. Bonusen räknas alltså bara för att få betyget 3 och gäller ej för betygen 4 respektive 5.

Resultat	Bonus
Godkänd dugga 1	2p (för betyg 3)
6–8p på dugga 2	2p (för betyg 3)
Godkänd dugga 2	4p (för betyg 3)

## 4.2 Inlämningsuppgifter

Uppgifterna belyser ett flertal viktiga moment i kursen som du måste behärska. Förutom att du skall lära dig dessa moment är syftet också att du via rättningen skall *lära dig att presentera lösningar på matematiska problem* på ett logiskt hållbart och ändå lättläst sätt. Just detta att presentera lösningar kan i början uppfattas som svårt. En vanlig fråga från studenter är ”Vad skall jag skriva?”. Försök skriva så att du själv (och dina kurskamrater!) kan förstå vid en ny genomläsning efter några dagar. Skriv heller aldrig något som du själv inte förstår. I föreläsningsanteckningar och boken finns också många exempel med färdiga lösningar som du kan studera vid behov.

Tänk också på att alltid kontrollera lösningarna innan du lämnar in dem. Är svaren rimliga? Är alla resultat på vägen riktiga? Dels skaffar du dig en god vana som du kommer ha stor nytta av senare (inte minst i analyskurserna), dels kan du också undvika onödiga returer.

Även om all examination är individuell får (och bör) man **samarbeta med andra** vid lösning av inlämningsuppgifterna. **Avskrivning är dock inte tillåten!**

Inlämningsomgångarna är konstruerade för att passa ihop med närmast förestående dugga. Se därför till att lämna in lösningarna i god tid så att du hinner få tillbaka dem rättade före duggan, det kommer att vara till stor hjälp.

Omg	Inlämning senast	Återlämning senast	Returer till	Godkänd senast
1a	Ons. 9:e nov.	Mån. 14:e nov.	Handledaren	Mån. 5:e dec.
1b	Tors. 24:e nov.	Tis. 29:e nov.		
2a	Ons. 30:e nov.	Tis. 6:e dec.	Handledaren	Fre. 16:e dec.
2b	Ons 7:e dec.	Mån. 12:e dec.		

**Lämna alltid in eventuella returer så fort som möjligt, och allra senast två dagar före ”Godkänd senast”-datumet.** Den som inte fått en viss omgång godkänd inom utsatt tid får göra om samma omgång nästa läsår. Vi rättar inga för sent inlämnade returer.

### *Praktiska råd om inlämningsuppgifterna*

- På alla inlämnade papper skall du skriva namn, lektionsgrupp och den fyrbokstavskod som står i övre högra hörnet på uppgiftslappen.
- Lämna inte in lösningar till uppgifter som redan är godkända.