

TMV036C Analys och Linjär Algebra del C Kurs-PM

Lärare

Kursens föreläsare och examinator är Niklas Eriksen. Hans epostadress är `ner < vid > chalmers.se` och telefonnumret 772 35 99.

Namn	Underv.	Sal	Epost (CID)	Telefon	Rum
Adam Andersson	s Bt+Kf		donnerda		
Niklas Eriksen	ö Bt	KS11	ner	35 99	L2033
Sara Landolsi	s K+Bt		sara.landolsi<at>gmail.com		
Richard Lärkäng	ö K	KS41	larkang	49 90	H5014
Christian von Schultz	ö Kf	FL51/KS11	von	53 76	H2021
Sara Stenberg	ö Bt	KS32	stenbers	53 76	H2021
Jacob Sznajdman	ö K	KS91	sznajdma	53 01	H5013
Jan Södersten	s K		soderst	10 15	L2106

Observera att salarna kan variera, så kolla alltid i schemat. Detta gäller särskilt då vi avviker från de vanliga tiderna.

Litteratur

Litteraturen är *Linear algebra and its applications* av David Lay (tredje upplagan) och *Calculus* av Robert Adams (sjätte upplagan). Dessa borde vara kända (och införskaffade) av kursdeltagarna, men kan i annat fall köpas på Cremona. Tidigare upplagor skiljer sig marginellt från dessa, men kapitel- och uppgiftsnumrering kan skilja sig något.

Kursen är extremt fullpackad och det finns ingen möjlighet att gå igenom allt material under föreläsningarna. Det är därför viktigt att läsa böckerna på egen hand parallellt med kursen.

Schema

Schemat innehåller två till tre föreläsningar, två övningar och två studiopass per vecka i sju veckor. Under föreläsningar presenteras kursens material. Under övningarna räknar ni och övningslärarna övningsuppgifter. Under dessa pass ligger dessutom kursens duggor, och för de som gör hemtalen finns möjlighet att jobba med dessa och få hjälp. På studioövningarna löses och redovisas studiouppgifter.

En planering av vad som ska gås igenom under respektive föreläsning, och rekommenderade räkneuppgifter, ges i separat dokument.

Kursmål och kursinnehåll

Denna kurs är inte en teorikurs, utan en praktisk kurs. Det främsta målet med kursen är inte att studenterna ska känna till så många satser och bevis som möjligt, utan att studenterna ska kunna lösa så många matematiska problem som möjligt. Matematiska problem dyker upp i nästan alla andra kurser i utbildningen, och det är tänkt att denna och andra matematikkurser ska ge förmågan att lösa dessa problem.

Kursen är uppdelad i fyra delområden, nämligen linjär algebra, derivator, integraler och vektoranalys. Dessa ges två veckor var utom integralerna, som vi med tre föreläsningar hinner på en vecka.

Allmänt ställda mål

Efter genomgången kurs ska studenten kunna

- beräkna egenvärden till matriser och därigenom lösa problem, som exempelvis system av första ordningens differentialekvationer;
- derivera skalärvärda och vektorvärda funktioner i flera variabler och lösa extremvärdesproblem;
- integrera funktioner i flera variabler;
- ställa upp problem inom vektoranalys och lösa enklare sådana;
- känna till numeriska metoder för samtliga ovan nämnda områden och kunna tillämpa dessa;
- kunna använda Matlab för att lösa problem inom ovan nämnda områden.

Detaljerade mål

Studenten ska efter avslutat kurs kunna

- bestämma en bas för ett delrum till \mathbf{R}^n och beräkna dess dimension;
- bestämma dimension för kolonnrum och nollrum med hjälp av rangen;
- byta bas för vektorer och matriser;
- beskriva linjära avbildningar utifrån deras egenvärden;
- beräkna reella och komplexa egenvärden till matriser med hjälp av karakteristiska ekvationen;
- beräkna egenvektorer hörande till reella egenvärden;
- diagonalisera matriser och effektivt beräkna deras heltalspotenser;
- lösa system av första ordningens differentialekvationer med konstanta koefficienter;
- skissa lösningarna trajektorier och tolka bilder av dessa;
- avgöra om två vektorer är ortogonala;
- projicera en vektor ortogonalt på ett delrum;
- bestämma en ortonormal bas till ett vektorrum;
- lösa minsta kvadrat-problem;
- redogöra för och tillämpa spektralsatsen;
- beräkna vektorvärda funktioner och funktioner i flera variabler;
- derivera vektorvärda funktioner;
- parametrisera kurvor givna som skärningen mellan två ytor;
- beräkna längden av en vektorvärd funktionskurva;
- skissa nivåkurvor till en flervariabelfunktions och visualisera dess funktionsyta;
- definiera gränsvärden till funktioner i flera variabler och veta att dessa kan sakna gränsvärde i en punkt, men ändå ha sammanhängande funktionsgraf där;
- beräkna partiella derivator, gradienter och riktningsderivator;
- känna till och kunna utnyttja att blandade andraderivator är oberoende av deriveringsordning;
- beräkna sammansatta funktioners partiella derivator med hjälp av kedjeregeln;
- bestämma tangentplan och normaler till funktionsytor;

- linearisera funktioner i flera variabler;
- lösa begränsade och obegränsade extremvärdesproblem med hjälp av derivator och Lagrangemultiplikatorer;
- tolka integraler i två variabler som volymer och bestämma enkla fall utan beräkningar;
- byta integrationsordning;
- lösa integraler med hjälp av variabelbyte, speciellt till polära och sfäriska koordinater;
- beräkna areor av enkla buktiga ytor;
- skissa och beräkna fältlinjer till vektorfält;
- avgöra om ett vektorfält är konservativt;
- beräkna linjeintegraler av vektorfält;
- beräkna ytintegraler och flödesintegraler;
- använda sig av nablanonotation;
- lösa problem med hjälp av Greens formel, Gauss sats och Stokes sats.
- implementera minstakvadratmetoden i Matlab och lösa problem med given linjär relation och även vissa problem med given icke-linjär relation;
- plotta ytor i Matlab, göra konturplot och bestämma maximum, minimum och sadelpunkt;
- implementera Steepest descentmetoden i Matlab;
- implementera beräkning av dubbelintegraler och trippelintegraler i Matlab genom Riemannsummor;
- plotta vektorfält i Matlab
- implementera Newtons metod för lösning av system av icke-linjära ekvationer i Matlab.

Betygskriterier

På delkursen ges betygen 3, 4 och 5. Kriterier för dessa är följande:

- 3** Detta betyg ges till de som visat grundläggande färdigheter och förmåga att genomföra beräkningar inom de områden som anges ovan. Studenten ska kunna lösa enklare problem och presentera begripliga lösningar.

- 4 För detta betyg krävs inte bara förmåga att lösa problem, utan också att reflektera kring alternativa lösningar och lösningarnas rimlighet. Studenten ska också kunna lösa problem som inte är av standardtyp och visa prov på god räkneförmåga.
- 5 För att få femma krävs att studenten kan lösa alla sorters problem inom kursen och presentera lösningarna på ett pedagogiskt sätt, så att även svagare studenter förstår. Studenten ska visa förmåga att avgöra om svar är orimliga och visa på förståelse av kursens teoretiska innehåll. God räkneförmåga förutsätts.

För hela kursen ges ett betyg som i standardfallet är medelvärde av de tre betyg som uppnåtts på respektive delkurs. Kursansvarig för denna delkurs har dock möjlighet att justera detta om särskilda skäl föreligger. Den som önskar att slutbetyget justeras ska ta kontakt med kursansvarig.

Tidsåtgång

Kursen är på 7,5 högskolepoäng, det vill säga 200 timmar. Det är mindre än 100 timmar schemalagda, så ni förväntas arbeta lika mycket på egen hand som på föreläsningar, övningar och studior.

Kursen kommer att gå ganska snabbt och det är full fart från början. Det går inte att vänta med inläsning till tentaveckan. Se därför till att läsa i boken i förväg, så blir det lättare att hänga med på föreläsningarna.

Examination

Examination är en mycket viktig del av en kurs. Den ger inte bara läraren ett underlag för att bedöma hur mycket en student kan efter avslutad kurs. Den kan också användas av studenten för att konkret se vad som ska läras. Det finns således viktiga fördelar med att examinera under hela kursen, nämligen att studenten hela tiden kan hålla koll på vad som ska läras.

Examinationen i denna delkurs är huvudsakligen kontinuerlig, det vill säga att den sker under kursens gång, i stället för efter kursen. Till den kontinuerliga examinationen räknas hemtal och duggor, samt studioövningar. Dessutom ges en tentamen efter kursens slut. I kursen erbjuds fyra duggor och fyra hemtal, vilka svarar mot kursens fyra delområden (linjär algebra, derivator, integraler, vektoranalys). Studenterna kan själva välja mellan duggor och hemtal inom varje delområde; det räcker att klara antingen dugga

eller hemtal för att bli godkänd på den kontinuerliga examinationen inom delområdet.

Kursen examination består av två separata delar, dels studiodelen på 1,5 hp och dels huvuddelen på 6 hp. För godkänt på huvuddelen av kursen krävs antingen att studenten klarar den stora tentan, eller att studenten klarar examinationen på kursens delområden samt den lilla tentan. Varje delområde kan examinaeras antingen genom en dugga, ett hemtal eller på den lilla tentan, men minst två delområden måste klaras av innan den lilla tentan, det vill säga genom dugga eller hemtal. För godkänt på studiodelen av kursen krävs godkända redovisningar för samtliga kursveckor.

Hemtal

Under vart och ett av kursens fyra delområden ges ett hemtal. Det läggs ut på kursens hemsida vid början av varje delområde. Hemtalen ska lösas enskilt (varje student lämnar in sin egen lösning), men de flesta problemen får (och bör) diskuteras med andra kursdeltagare. Ett tillfälle till samarbete och att fråga en lärare ges under övningarna, särskilt de mot slutet av delområdets lästid. Ange i lösningarna vilka du har diskuterat med. Speciellt anges om någon bidragit med en vital del av en lösning.

Hemtalen rättas på följande sätt. Varje tal rättas binärt, det vill säga det sägs antingen vara rätt eller fel. Tal med fullständig lösningsgång räknas i allmänhet som korrekta, även om de innehåller slarvfel och om svaret är fel. Felaktiga lösningar som kraftigt förenklar uppgiften räknas dock som felaktiga, liksom lösningar som är helt fel. Varje rätt tal bokförs. Sedan gör rättaren en helhetsbedömning av kvaliteten av studentens lösningar med avseende på dels *räkneförmåga*, dels *framställning*. I den första kategorin premieras förmåga att räkna rätt, att hitta den enklaste lösningen och att klara av räknemässigt svåra uppgifter. I den senare kategorin premieras tydliga presentationer, förståelse av teori som klargör beräkningarna och tydlig användning av metoder för att säkerställa att svaret är korrekt. Inom var och en av dessa kategorier ges omdömet *ok*, *bra* eller *lysande*.

Den som klarar minst tre uppgifter i en hemtalsomgång får godkänt inom det delområdet. Uppgifterna behöver inte vara helt korrekta, men i stort sett korrekta.

Syftet med hemtalen är att ge studenterna möjlighet att visa att de förtjänar kursens högre betyg. De som strävar efter dessa bör således ta tillfället i akt att lösa så många och svåra hemtal som möjligt. Observera dock att det är kvaliteten på lösningarna som är den viktigaste parametern i betygsättningen, inte antalet lösningar.

Duggor

Duggorna äger rum första måndagen efter varje delområde, det vill säga måndagarna läsvecka 3, 5 och 6, samt onsdagen läsvecka 7. Tiden är första timmen på dessa övningar. Varje dugga innehåller tre uppgifter värda tre poäng var, och fem poäng eller fler ger godkänt inom det delområdet. Kurslitteraturen får medföras på duggorna.

Syftet med duggorna är att ge studenterna möjlighet att visa att de behärskar delområdena tillräckligt för att klara godkänt på kursen. De uppgifter som ges kommer inte vara så svåra att de visar de förmågor som söks för betyg 4 och 5.

Tentamen

Kursen avslutas med en stor eller liten tentamen, där den lilla tentamen är till för de som klarat den kontinuerliga examinationen (minst två av fyra delområden). På den lilla tentan ges två uppgifter inom varje delområde. Uppgifterna ger fyra poäng var och 14 poäng ger godkänt. Om man inte har godkänt på samtliga delområden krävs dessutom 5 poäng inom varje delområde som ännu inte är godkänt.

Syftet med den lilla tentamen är att kontrollera att studenten har lärt sig det viktigaste och att detta sitter kvar i minnet. Den lilla tentan ger godkänt eller underkänt, men påverkar inte kursbetyget särskilt mycket.

För den som vill ha en traditionell tentamen ges denna möjlighet. Betyg ges då som vanligt efter antalet poäng på tentan. Denna tenta innehåller uppgifterna från den mindre tentan samt tre svårare uppgifter, för att studenten ska ges möjlighet att visa förmåga som motiverar högre betyg. Studenter som klarat den kontinuerliga examinationen får även skriva den stora tentan, men betyget påverkas bara om studenten skriver bättre på tentan än vad den kontinuerliga examinationen gav.

Samtliga tentamina ges lördagen den 14 mars klockan 8.30.

Studioövningar

På studioövningarna jobbar man i grupper om två studenter, i undantagsfall tre eller en. Studioövningarna examineras på plats genom en kort redovisning. Redovisningarna sker i de grupper som jobbat med uppgifterna, men enskilda studenter i gruppen kan underkännas, om det står klart att de inte har de kunskaper som efterfrågas eller inte deltagit i laborerandet.

Efter varje vecka ska en deluppgift av veckans uppgifter redovisas. Denna deluppgift väljs av läraren och skiljer sig åt mellan grupperna. Inför en sådan

redovisning behöver ni inte förbereda er mer än att ni hittar bland de skrivna filerna och era anteckningar. Vid några tillfällen har vi dessutom större laborationer som ska redovisas mer i detalj. Till dessa redovisningar måste ni naturligtvis vara mer förberedda, eftersom ni vet vilken lösning ni ska presentera. Tidpunkter för detta lämnas i samband med studiouppgifterna.

Betygsättning

Det viktigaste verktyget för betygsättning är den kontinuerliga examinationen, och mer specifikt omdömena på hemtalen. Den främsta möjligheten att visa att man förtjänar ett högt betyg ges under hemtalen, och den som visar sig besitta det som söks i betygsriterierna får också dessa betyg. Antalet lösta tal spelar här en mindre roll än kvaliteten på lösningarna. Speciellt meriterande är naturligtvis att lösa svåra hemuppgifter, individuella hemuppgifter och att man löser många olikartade hemuppgifter.

Lägg dock märke till att betyget sätts efter en helhetsbedömning av studentens prestation. Bra studioövningar räknas studenten tillgodo vid betygsättning, liksom god prestation på den lilla tentan. Betyg efter den stora tentan sker genom att betrakta totalpoängen på denna.

Hederskod

Förutsättningar för en god lärandemiljö är att man fritt kan dela med sig av sin kunskap, men också att man tar ansvar för sina egna prestationer. I denna kurs kommer det till uttryck i att hemtalen får, och bör, diskuteras med kurskamraterna, men var och en lämnar in egen lösning. Att inte dela med sig av det man vet när någon frågar är snålt och förstör både för den som frågar och den som inte svarar. Att lämna in en lösning som man kopierat av någon annan (medstudent eller utomstående) men inte själv tagit fram eller förstått är fusk. Detta ger dåligt lärande hos studenten och riskerar att anmälas till Chalmers disciplinnämnd.

Jag förväntar mig således att merparten av studenterna lämnar in samma svar på hemtalen, och att personer som diskuterat med varandra har en liknande lösningsgång. Däremot vill jag inte se identiska lösningar. Det enklaste sättet att undvika detta är att man löser talen under visst samarbete, men att de renskrivs separat. På det viset får varje student visa sin egen förmåga att presentera lösningen.

Sammanfattningsvis: Samarbeta gärna, men skriv dina egna lösningar där du framhåller det du tycker är viktigt. Ange vilka du samarbetat med,

och speciellt bör du ange den som bidragit med någon avgörande information på en uppgift.

Kurshemsida

Kursens hemsida finns på

<http://www.math.chalmers.se/Math/Grundutb/CTH/tmv036C/0809/>.

Den uppdateras vid flera tillfällen under kursens gång, så håll utkik efter förändringar.