

# Kursanalys: Numeriska metoder grundkurs II, numfcl10, period 2-3, läsåret 10/11

Kurspoäng: 6p varav tentamen 3p, lab1 1.5p, lab2 1.5p

Undervisningstimmar: 24h Fö, 10h Öv, 16h La  
Antal övningsgrupper: 3

Kursledare: Johan Hoffman

Föreläsare/Övningsledare:

Johan Hoffman, Johan Jansson, Ninni Carlsund Levin, Katarina Gustavsson, Matthias Sandberg

Lab-assistenten: Rodrigo Vilela de Abreu, Jeannette Spühler, Oana Marin, Jelena Popovic.

Kontakten med lärare skedde förutom vid schemalagda timmar, genom epost (gemensam adress till alla lärare) och mottagningstimmar (1h per vecka och lärare = 5h/vecka).

## Kursmaterial

6 st kursmoduler innehållande mål för modulen, teoretiska övningsuppgifter, programmeringsuppgifter, programvara i form av template-filer, samt examinationsuppgifter. En introduktion som beskrev hur modulerna fungerade fanns att ladda ner från kurshemsidan.

Mjukvara kunde laddas ner från kurshemsidan och köras i laborationssalarna, eller genom fjärr-login till en server på skolan. En Live DVD/USB bild kunde användas på egen dator, alternativt kunde mjukvaran laddas hem och köras direkt på egen dator, under förutsättning att ett antal paket fanns tillgängliga. Tutorials och dokumentation av fanns tillgänglig på kurshemsidan.

Till övningarna delades ut övningsuppgifter som kopplade till modulerna.

Kursen använde också ett antal kapitel ur ett utkast av e-boken "Mathematical Simulation Technology", av Claes Johnson och Johan Jansson.

Projektet utgjordes av en modelleringsuppgift, där mjukvara från modulerna kunde användas.

## Kursstatistik (RAPP: 23 mars, 2011):

Antal registrerade på kursen: 124 (totalt 140, minus de som varken lämnat in projekt eller gått upp på tenta)

Godkänd modulexamination – lab1 (modul 1-5, kontinuerlig examination = bonuspoäng): 87%

Godkänt projekt – lab2 : 83%

Godkänd tenta: 84%

Prestationsgrad: 84%

Examinationsgrad: 69%

## Kursmål

Målet för kursen var att studenterna skulle lära sig grundläggande teori för numeriska metoder, öva på att implementera dessa numeriska metoder, och att använda dessa metoder för att simulera fenomen från verkligheten.

Denna kurs betonade följande idéer och begrepp: lösning av ordinära differentialekvationer (ODE) med tidsstegning (Eulers metoder, mittpunktsmetoden, trapetsmetoden), numerisk integration, interpolation, lösning av linjära och icke-linjära ekvationssystem (fixpunktsmetoden, Newtons metod), stabilitet och feluppskattning, finita elementmetoden för partiella differentialekvationer, samt modellering med differentialekvationer.

## **Förändringar inför denna kursomgång**

Årets kurs hade genomgått flera förändringar, efter ett utvecklingsarbete av de 5 seniora lärarna i kursen. Bl.a. hade kursen delats in i 6 st moduler som vardera innehöll mål för modulen, teoretiska uppgifter och programmeringsuppgifter, samt examinationsfrågor. Föreläsningarna syftade till att dels presentera teorin för respektive modul, samt att koppla ihop teorin med uppgifterna i modulen. På övningarna demonstrerades modulerna interaktivt och uppgifter liknande programmeringsuppgifterna löstes dels av studenterna själva samt gick igenom i detalj av läraren.

Programmeringsuppgifterna och projektet i kursen var baserade på Python, till skillnad mot tidigare år då Matlab använts. Vidare användes Webcat som ett web-system för automaträttning av deluppgifter för laborationerna. Finita elementjunktur Dolfin användes i projektet, till skillnad mot Comsol Multiphysics året innan. Som textmaterial i kursen användes ett antal kapitel ur den e-bok som var under utveckling av Claes Johnson, "Mathematical Simulation Technology" (MST).

Innehållsmässigt betonades differentialekvationer mer i denna kurs än tidigare, med syftet att bättre koppla kursen till metoder och modeller som används i tillämpningar. T.ex. togs begrepp upp som stabilitet för system av ordinära differentialekvationer, samt a posteriori felanalys, vilket normalt inte tas upp förrän senare i avancerade kurser. Textmaterialet i de valda kapitlen i MST bedömdes presentera en framställning av dessa begrepp på ett grundläggande sätt som inte krävde förkunskaper från högre kurser. Studenterna fick också (utifrån en template-fil) skriva sina egna program för generella system av ordinära differentialekvationer, som de sedan använde i projektet.

## **Sammanfattning**

Kursen byggde på helt nytt material, och gavs gemensamt av en grupp på 5 seniora lärare som också utvecklat större delen av materialet.

Kursen har tyvärr dragits med en konflikt mellan lärarna i kursen och programledning, samt en grupp studenter, kring valet av det textmaterial som användes i kursen. Dessvärre har det också färgat genomförandet av kursen, då mycket tid och energi gått åt till att försöka hantera denna konflikt. Det har inverkat stressande på både studenter och lärare, och därmed också kursens genomförande. Konflikten startade först 2 veckor efter det att kursen startat, vilket gjorde att det var mycket svårt att lösa den på ett konstruktivt sätt under pågående kurs.

## **Undervisning**

Prestationsmässigt liknade kursen tidigare år.

Då det mesta i kursen var nytt, behövdes mindre justeringar göras under kursens gång då något upplevdes som oklart eller om skrivfel upptäcktes i det nyutvecklade materialet. Detta upplevdes av en del studenter som störande, även om lärarna åtgärdade problemen så snart som möjligt. I början av kursen var det också studenter som efterfrågade Matlab istället för Python. Ett annat generellt problem med nyutvecklat kursmaterial och laborationer är att då lärare var borta på grund av resa eller sjukdom, var vikarier inte alltid tillräckligt insatta i det nya materialet.

Kursenkäten besvarades av 37 F-studenter och 19 CL-studenter. Övningarna upplevdes som positiva, nästan alla som gick på övningarna tyckte de var bra eller acceptabla. Moduler och laborationer upplevdes av mer än hälften av de svarande som dåliga, liksom också föreläsningar. Övningarna var ett bra format för studenterna att öva på teoretiska uppgifter och programmeringsuppgifter i modulerna med stöd av läraren, och storleken på gruppen lämpade sig väl för ett interaktivt upplägg. Laborationer skedde i datasal, där studenterna jobbade i grupp med modulerna, med hjälp från lärare och lab-assistenter. Under övningar var F- och CL-grupperna uppdelade, medan föreläsningar gavs för hela gruppen, något som också kan ha påverkat då F- och CL-studenter ibland framförde kritik av typen att CL-studenter ansåg de vara för teoretiska och F-studenter inte teoretiska nog.

Den skriftliga tentan uppfattades som positiv av de flesta, medan en övervägande andel hade kritik mot moduler och projekt, speciellt för att ha varit otydligt formulerade. De avsnitt ur MST som utgjorde kursmaterial fick övervägande negativ kritik, och de uppdateringar och rättelser som gjordes under kursens gång upplevdes som förvirrande av vissa.

## Examination

Examinationen liknade förra årets kurs, med en skriftlig tentamen tillsammans med en laboration, samt ett projekt. Tentamen liknade förra årets kurs i struktur, men en del typ-frågor hade byts ut för att bättre spegla innehållet i den nya kursen. Laborationen utgjordes av examinationsfrågorna i modulerna, vilka gav bonuspoäng på tentamen om de redovisades i tid. Projektet var ett modelleringsprojekt, där ett problem från verkligheten skulle modelleras med hjälp av de differentialekvationsmodeller som använts i kursen.

## Elevenkät

Här följer en sammanfattning av elevenkäten:

Svarsfrekvens: 59 studenter har svarat på enkäten, av dessa var ca 66% från F och 34% från CL.

I denna kurs har jag lärt mig hur man använder numeriska metoder för beräkning av integraler och lösning av differentialekvationer

11,9% Stämmer mycket bra  
39% Stämmer  
33,9% Stämmer inte alls  
15,3% Vet inte

Några valda kommentarer:

*ODE har vi verkligen pratat och jag har förstått, men PDE känns fortfarande främmande och jag kan inte säga att jag lärt mig det*

*Föreläsningarna borde ha varit mer inriktade på matematiken och hur man på ett bra sätt översätter det till programmeringsspråk och inte så mycket mot fysiken. Nivån kunde även varit ett snäpp enklare, så hade det varit enklare att förstå*

*Jag tycker man lärde sig för få numeriska metoder om man jämför med andra som läst kurser i numeriska metoder. På fysik lär man sig redan mycket bevis osv så att lägga så mycket fokus på sådan är helt onödigt, lägg istället fokus på fler numeriska metoder så studenterna får bredare kunskap istället.*

*Alldeles för grundläggande nivå.*

*Största aha-upplevelsen var dock projektet då jag var tvungen att djupläsa alla laborationer.*

Jag har lärt mig hur man implementerar dessa metoder i en dator

3,4% Stämmer mycket bra  
33,9% Stämmer  
49,2% Stämmer inte alls  
13,6% Vet inte

Några valda kommentarer:

*Systemet med halvfärdig kod tycker jag är dåligt, mycket bättre i såna fall att lägga det på en lägre nivå och att studenterna ska skriva all kod själv. Jag förstår idén med det och det blir säkert bättre program men när man då ska försöka göra något från grunden vet man inte hur man gör.*

*Ibland känns det som att man inte har tillräckliga grundkunskaper i programmering för att riktigt förstå vad man gör.*

*För ODE, men inte PDE*

Jag har lärt mig hur differentialekvationer kan användas för att modellera problem inom mekanik, fysik och kemi.

6,8% Stämmer mycket bra  
33,9% Stämmer  
44,1% Stämmer inte alls  
15,3% Vet inte

Några valda kommentarer:

*Projektarbetet gav bilden av ett problem. De andra labbarna var för pressade på tid för att man egentligen skulle förstå vad som låg bakom programmeringen tyvärr.*

*Att så många fysiktillämpningar, framförallt om mekanik/krafter var inte bra, då det finns personer utan kunskap om detta. Ingen mekanikkurs ingår i mitt program (CL, kemi)*

*De matematik- och fysikkurser vi läst tidigare innehöll relativt omfattande modellering med differentialekvationer, så modellerna i denna kurs kändes igen.*

Tyckte du kursen var intressant?

8,5% Mycket intressant  
32,2% Ganska intressant  
55,9% Inte intressant  
3,4% Vet inte

Några valda kommentarer:

*Kursen hade varit intressant om den hade varit mer strukturerad och informerande. Kurshemsidan skulle behövt delats upp i mindre bitar för att lättare hitta det man söker och det hade varit bra med någon form av punktlista med vad vi skulle lära oss*

*Återigen, rörligheten med allting runt kursen har sänkt intressenivån ganska rejält*

Den skriftliga tentamen har mätt relevanta kunskaper i kursen

8,5% Stämmer mycket bra  
42,4% Stämmer  
30,5% Stämmer inte alls  
18,6% Vet inte

Några valda kommentarer:

*Jag tycker tentan vad väldigt bra och tog upp precis sakerna vi lärt oss på lagom nivå.*

*Tentan var för enkel och innehöll inget av den viktiga finit elementdelen.*

Den kontinuerliga examinationen i modulerna har mätt relevanta kunskaper i kursen

5,1% Stämmer mycket bra  
30,5% Stämmer  
49,2% Stämmer inte alls  
15,3% Vet inte

Några valda kommentarer:

*Bara att förstå labbeskrivningen har varit jättesvårt.*

*Modulschemat var illa genomtänkt och de flesta moduler fick ändras och uppdateras efter hand.*

Projektarbetet har mätt relevanta kunskaper i kursen

5,1% Stämmer mycket bra  
28,8% Stämmer  
54,2% Stämmer inte alls  
11,9% Vet inte

Några valda kommentarer:

*Projektarbetet lärde jag mig mycket av. Den knöt ihop kursen. Däremot var informationen på tok för dålig.*

*Jag vet ännu inte om projektets huvudsyfte var att man skulle öva modellering eller ODE-/ PDE-lösning...*

*Bra att få tillämpa kunskaper*

Kurslitteraturen (de kapitel i e-boken som listades i modulerna) passade väl ihop med kursens föreläsningar, övningar och laborationer

5,1% Stämmer mycket bra  
22% Stämmer  
59,3% Stämmer inte alls  
13,6% Vet inte

Några valda kommentarer:

*Jätterörig och svår att första*

*Väldigt rörig, behandlade aldrig saker rakt på. Skulle hellre haft en vanlig bok där man kan stryka under.*

*bra med e-bok.*

Vad tycker du om föreläsningarna i kursen?

3,4% Bra  
22% Acceptabla  
55,9% Dåliga  
18,6% Gick inte dit

Några valda kommentarer:

*Var bättre i början, men genomgående var att de las på en för hög nivå eftersom någon frågade svåra frågor. Fokuserades också för mycket på fysiken, svårt att hänga med när man inte läser fysik. mycket hoppande fram och tillbaka gjorde att det var svårt att hänga med, att inte powerpints bilderna fanns utlagda innan föreläsningen gjorde det svårt också. Att en föreläsning ställdes in precis inna eller några timmar inna är jätte dåligt, borde skaffat en vikarie istället för att ställa in. Föreläsningen när Cl och F var bättre än de gemensamma.*

*Eftersom det var olika föreläsningar var det lite varierande kvalitet. Några föreläsningar blev dåliga på grund av att studenterna inte behandlade läraren med respekt tyvärr.*

*Jag tycker nivån låg alldeles för hög. Det kändes också som att kursen var utformad för F och att CL blev lidande eftersom många inte hade tillräckligt med kunskaper för att förstå allt som gick igenom.*

*Väldigt röriga*

*helt ok*

*Mycket bra!*

Vad tycker du om övningarna i kursen?

40,7% Bra  
28,8% Acceptabla  
3,4% Dåliga  
27,1% Gick inte dit

Några valda kommentarer:

*De som jag var på var jätte bra. Det var där jag förstod det som gicks igenom på föreläsningarna. Mycket bättre nivå, enkelt att hänga och välplanerade.*

*Jättebra!*

*helt ok. hade varit bra om man fått öva på att lösa enklare problem för hand, men med en dators metodik. Det hade nog ökat förståelsen en hel del.*

Vad tycker du om modulerna och laborationerna i kursen?

13,6% Bra  
25,4% Acceptabla  
61% Dåliga  
0% Gick inte dit/Gjorde inte dem

Några valda kommentarer:

*Det var ofta svårt att förstå kod och vad som menades i instruktionerna. Det förekom en hel del buggar i programmen vilket ju inte var bra.*

*icke godkänt till planering och hjälp från assistenterna. Labben där man skulle krocka asteroider var kul.*

*Det var bra att ha moduler, då blev det lite tydligare vad allt handlade om egentligen. Nästa gång kanske planeringen tillåter att modul 6 hinns med också, det hade varit bra.*

*Man borde lagt mer tid på att visa hur kunskaperna från aktuell modul skulle användas i nästa modul. Uppenbarligen fanns en kontinuitetstanke med att modulerna skulle bygga på varandra, men den förstods inte förräns i slutet av kursen.*

Prestationskraven i kursen har varit:

20,3% För höga  
23,7% Lagom  
28,8% För låga  
27,1% Vet inte

Några valda kommentarer:

*Fått känslan av att kraven har höjts jämfört med tidigare år och då borde det inte vara samma kurskod och räknas som samma kurs som innan. Har behövt lägga ner mycket mer tid en vad som räknats till kursen.*

*De ursprungliga tankarna om prestationskrav var goda. Kursansvariga har visat ett väl stort tillmötesgående då studenter, inte sällan beroende på otillräckliga förkunskaper, krävt ett mindre avancerat innehåll.*

*Jag tycker man kan ha en högre ribba på kursen. Alla borde ha hunnit pröva en runge-kutta-lösare eller tex lösa saker i bakåttid eller variabla tidssteg.*

Studenternas synpunkter har tagits emot på ett positivt sätt av lärare i kursen  
15,3% Stämmer mycket bra  
40,7% Stämmer  
25,4% Stämmer inte alls  
18,6% Vet inte

Några valda kommentarer:

*Vissa studenter har varit väldigt hårda och orättvisa, men ni har ändå tagit till er synpunkter och försökt att fixa till det, men det har inte alltid lyckats.*

*Ni har verkligen lyssnat på oss, men det känns som ni ändå inte har förändrat. Tex bad vi om power point bilderna innan föreläsningen, men det hände bara en gång, och då var ändå inte sidorna korrekta. Det går inte att anteckna allt på en powerpoint när det går för fort, och när jag får bilderna i efterhand kan jag inte bara ihop de saker jag skrivit på med rätt bild.*

*Det har varit mycket lätt att få tag på lärarna via mail, och om man funderade över något så fick man snabbt svar.*

Lärarna har behandlat studenterna respektfullt.

32,2% Stämmer mycket bra  
49,2% Stämmer  
10,2% Stämmer inte alls  
8,5% Vet inte

Några valda kommentarer:

*Alla lärare har varit väldigt tillgängliga och villiga att hjälpa till. Om man har behövt hjälp har det nästan alltid funnits någon tillgänglig.*

*lärare har inte lyssnat på studenterna utan kört sitt spår trots att elever sagt att det inte passade dem, verkar ha ansett att studenterna finns till för lärarna och inte motsatsen*

*Alla lärare har varit väldigt tillgängliga och villiga att hjälpa till. Om man har behövt hjälp har det nästan alltid funnits någon tillgänglig.*

Studenterna har behandlat lärarna respektfullt.

6,8% Stämmer mycket bra  
28,8% Stämmer  
45,8% Stämmer inte alls  
18,6% Vet inte

Några valda kommentarer:

*Under föreläsningar betedde sig vissa elever väldigt respektlöst.*

*Jag vet minst en föreläsning som var riktigt obehaglig att gå på för att flertalet studenter inte behandlade läraren respektfullt. Då tappas allt fokus på undervisningen och det blir jobbigt att ens sitta kvar på föreläsningen.*

*Jag tror att huvuddelen av studenterna uppskattade att lärarna försökte göra bra saker. Sedan fanns det personer som inte gjorde det och tyckte att det var befogat att vara oförkända mm*

*Både och skulle jag vilja säga. Majoriteten har nog uppträtt respektfullt, men till och från har det varit lite väl mycket tjafs tycker jag.*

*Många elever har varit upprörda, det är alltid svårt att vad pilotgrupp, men elevers irritation har tagits ut på fel sätt.*

*I min mening har det blivit onödigt stor uppmärksamhet på onödiga saker, pga studenter.*

## **Kursens belastning för studenterna**

Från kursenkäten framgick att studenterna generellt tyckte att modulerna (lab1) tog mycket tid i anspråk, speciellt då man ansåg lab-beskrivningen var otydlig. Arbetet med att förbereda sig för tentamen kan anses likna tidigare år.

## **Förkunskaper**

Generellt hade studenterna bra förkunskaper. En del av CL-gruppen tyckte ibland att föreläsningarna var

alltför teoretiska, medan en del av F-gruppen ansåg den teoretiska nivån för låg. De första veckorna togs en del tid i anspråk för att komma in i programmeringsarbetet, men det blev sedan bättre.

### **Planerade förändringar**

Flera lärare från årets kursomgång är inte tillgängliga nästa omgång, och kursen kommer få en ny kursansvarig. För nästa kursomgång är textmaterialet ur MST är inte tillgängligt, och kommer inte att användas. Moduler, laborationer och projekt finns tillgängliga för nästa kursomgång, men det är idag ännu inte klart hur kursen kommer att planeras.

Förslag till förbättringar till nästa omgång är t.ex. att baserat på erfarenheter från årets kurs, jobba vidare på att förbättra tydligheten i moduler och programkod, samt projektbeskrivning. Man bör också ompröva hur mycket färdig kod som ska ges i template-filer, och kanske också öka andelen övningar i kursen som var ett bra format att arbeta med moduluppgifterna.