

# Beräkningsmetoder för teknik och naturvetenskap

Programkurs

6 hp

Computational Methods for Science and  
Engineering

TNA009

Gäller från: 2018 VT

**Fastställd av**

Programnämnden för data- och  
medieteknik, DM

**Fastställandedatum**

**Ersätts av**

TNA010

## Huvudområde

Matematik, Tillämpad matematik

## Utbildningsnivå

Grundnivå

## Fördjupningsnivå

G2X

## Kursen ges för

- Civilingenjör i medieteknik

## Särskild information

Kursen är inställd 2018.

## Rekommenderade förkunskaper

Linjär algebra, flervariabelanalys, matematisk statistik, tillämpad matematik, grundläggande kunskaper i MATLAB.

## Lärandemål

Kursen syftar till att ge praktiska och teoretiska kunskaper om beräkningsmetoder som används inom olika tekniska och naturvetenskapliga tillämpningar. En viktig aspekt av kursen är att behandla ett flertal specifika tillämpningsproblem i projektform och därigenom motivera, belysa och introducera matematisk teori kopplat till olika beräkningsmetoder.

Efter avslutad kurs skall kursdeltagaren uppnått följande mål.

- Ha kunskap om felkällor i datorberäkningar, hur felkällor propagerar i beräkningar.
- Känna till cancelation och hur den kan undvikas.
- Kunna resonera kring, tolka och genomföra känslighetsanalys.
- Ha kunskap om datoraritmetik och hur hårdvara och minneshierarki påverkar effektiviteten i datorberäkningar.
- Använda olika matrisfaktoriseringar (LU-, QR-, SVD- och spektralfaktorisering) för att lösa praktiska och teoretiska problem.
- Ha praktiska och teoretiska kunskaper om numeriska metoder för icke-linjär optimering.
- Känna till principerna för Monte Carlo beräkningar och kunna använda dessa i tillämpningar.
- Kunna lösa olika typer av ordinära differentialekvationer (begynnelsevärdesproblem, randvärdesproblem, differentialalgebraiska ekvationer) och känna till lösningsmetodernas egenskaper.

## Kursinnehåll

Fel i beräkningar och känslighetsanalys, konditionstal, minneshantering, design av programvara för beräkningar, matrisfaktoriseringar, LU-faktorisering, QR-faktorisering, spektralfaktorisering, egenvärden och egenvektorer, singularvärdesfaktorisering (SVD), singulara värden och singulara vektorer, numeriska metoder för icke-linjär optimering, Monte Carlo beräkningar, numeriska metoder för ordinära differentialekvationer (ODE).

## Undervisnings- och arbetsformer

Undervisningen består av föreläsningar, datorlaborationer, och öppna seminarier. På föreläsningarna presenteras valda delar från kurslitteraturen. På datorlaborationerna ges handledning kopplat till implementering av tillämpningsprojekt. På de öppna seminarierna diskuteras frågor som studenterna förbereder och tar upp. Inlämningsuppgifter görs individuellt.

## Examination

UPG2 Inlämningsuppgifter	2 hp U, G
UPG1 Implementering och redovisning av tillämpningsprojekt	4 hp U, G

## Betygsskala

Tvågradig skala, äldre version, U, G

## Övrig information

### Påbyggnadskurser

Artificiell intelligens för interaktiv media

## Institution

Institutionen för teknik och naturvetenskap

## Studierektor eller motsvarande

George Baravdish

## Examinator

Berkant Savas

## Undervisningstid

Preliminär schemalagd tid: 40 h

Rekommenderad självstudietid: 120 h

## Kurslitteratur

### Böcker

Dianne P. O'Leary, (2009) *Scientific computing with case studies* Society for Industrial and Applied Mathematics

## Generella bestämmelser

### Kursplan

För varje kurs finns en kursplan. I kursplanen anges kursens mål och innehåll samt de särskilda förkunskaper som erfordras för att den studerande skall kunna tillgodogöra sig undervisningen.

### Schemaläggning

Schemaläggning av kurser görs efter, för kursen, beslutad blockindelning. För kurser med mindre än fem deltagare, och flertalet projektkurser läggs inget centralt schema.

### Avbrott på kurs

Enligt rektors beslut om regler för registrering, avregistrering samt resultatrapportering (Dnr LiU-2015-01241) skall avbrott i studier registreras i Ladok. Alla studenter som inte deltar i kurs man registrerat sig på är alltså skyldiga att anmäla avbrottet så att kursregistreringen kan tas bort. Avanmälan från kurs görs via webbformulär, [www.lith.liu.se/for-studenter/kurskomplettering?l=sv](http://www.lith.liu.se/for-studenter/kurskomplettering?l=sv).

### Inställd kurs

Kurser med få deltagare (< 10) kan ställas in eller organiseras på annat sätt än vad som är angivet i kursplanen. Om kurs skall ställas in eller avvikelser från kursplanen skall ske prövas och beslutas detta av programnämnden.

### Föreskrifter rörande examination och examinator

Se särskilt beslut i regelsamlingen:  
<http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622678>

### Examination

#### Tentamen

Skriftlig och muntlig tentamen ges minst tre gånger årligen; en gång omedelbart efter kursens slut, en gång i augustiperioden samt vanligtvis i en av omtentamensperioderna. Annan placering beslutas av programnämnden.

Principer för tentamensschemat för kurser som följer läsperioderna:

- kurser som ges Vt1 förstagångstentureras i mars och omtentureras i juni och i augusti
- kurser som ges Vt2 förstagångstentureras i maj och omtentureras i augusti och i oktober
- kurser som ges Ht1 förstagångstentureras i oktober och omtentureras i januari

och augusti

- kurser som ges Ht2 förstagångstenteras i januari och omtenteras i påsk och i augusti

Tentamensschemat utgår från blockindelningen men avvikelser kan förekomma främst för kurser som samläses/samtenteras av flera program samt i lägre årskurs.

- För kurser som av programnämnden beslutats vara vartannatårskurser ges tentamina 3 gånger endast under det år kursen ges.
- För kurser som flyttas eller ställs in så att de ej ges under något eller några år ges tentamina 3 gånger under det närmast följande året med tentamenstillfällena motsvarande dem som gällde före flyttningen av kursen.
- Har undervisningen upphört i en kurs ges under det närmast följande året tre tentamina samtidigt som tentamen ges i eventuell ersättningskurs, alternativt i samband med andra omtentamina. Dessutom ges tentamen ytterligare en gång under det därpå följande året om inte programnämnden föreskriver annat.
- Om en kurs ges i flera perioder under året (för program eller vid skilda tillfällen för olika program) beslutar programnämnden/programnämnderna gemensamt om placeringen av och antalet omtentamina.

### Anmälan till tentamen

För deltagande i tentamina krävs att den studerande gjort förhandsanmälan i Studentportalen under anmälningssperioden, dvs tidigast 30 dagar och senast 10 dagar före tentamensdagen. Anvisad sal meddelas fyra dagar före tentamensdagen via e-post. Studerande, som inte förhandsanmält sitt deltagande riskerar att avvisas om plats inte finns inom ramen för tillgängliga skrivningsplatser.

Teckenförklaring till tentaansmälningssystemet:

\*\* markerar att tentan ges för näst sista gången

\* markerar att tentan ges för sista gången

### Ordningsföreskrifter för studerande vid tentamensskrivningar

Se särskilt beslut i

regelsamlingen: <http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622682>

### Plussning

Vid Tekniska högskolan vid LiU har studerande rätt att genomgå förnyat prov för högre betyg på skriftliga tentamina samt datortentamina, dvs samtliga provmoment med kod TEN och DAT. På övriga examinationsmoment ges inte möjlighet till plussning, om inget annat anges i kursplan.

### Regler för omprov

För regler för omprov vid andra examinationsformer än skriftliga tentamina och datortentamina hänvisas till LiU-föreskrifterna för examination och examiner, och

<http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622678>.

### **Plagiering**

Vid examination som innebär rapportskrivande och där studenten kan antas ha tillgång till andras källor (exempelvis vid självständiga arbeten, uppsatser etc) måste inlämnat material utformas i enlighet med god sed för källhänvisning (referenser eller citat med angivande av källa) vad gäller användning av andras text, bilder, idéer, data etc. Det ska även framgå ifall författaren återbrukat egen text, bilder, idéer, data etc från tidigare genomförd examination.

Underlåtelse att ange sådana källor kan betraktas som försök till vilseledande vid examination.

### **Försök till vilseledande**

Vid grundad misstanke om att en student försökt vilseleda vid examination eller när en studieprestation ska bedömas ska enligt Högskoleförordningens 10 kapitel examinators anmäla det vidare till universitetets disciplinnämnd. Möjliga konsekvenser för den studerande är en avstängning från studierna eller en varning. För mer information se <https://www.student.liu.se/studenttjanster/lagar-regler-rattigheter?l=sv>.

### **Betyg**

Företrädesvis skall betygen underkänd (U), godkänd (3), icke utan beröm godkänd (4) och med beröm godkänd (5) användas. Kurser som styrs av tekniska fakultetsstyrelsen fastställt tentamensschema skall därvid särskilt beaktas.

1. Kurser med skriftlig tentamen skall ge betygen (U, 3, 4, 5).
2. Kurser med stor del tillämpningsinriktade moment såsom laborationer, projekt eller grupparbeten får ges betygen underkänd (U) eller godkänd (G).

### **Examinationsmoment**

1. Skriftlig tentamen (TEN) skall ge betyg (U, 3, 4, 5).
2. Examensarbete samt självständigt arbete ger betyg underkänd (U) eller godkänd (G).
3. Examinationsmoment som kan ge betygen underkänd (U) eller godkänd (G) är laboration (LAB), projekt (PRA), kontrollskrivning (KTR), muntlig tentamen (MUN), datortentamen (DAT), uppgift (UPG), hemtentamina (HEM).
4. Övriga examinationsmoment där examinationen uppfylls framför allt genom aktiv närvaro som annat (ANN), basgrupp (BAS) eller moment (MOM) ger betygen underkänd (U) eller godkänd (G).

Rapportering av den studerandes examinationsresultat sker på respektive institution.

### **Regler**

Universitetet är en statlig myndighet vars verksamhet regleras av lagar och förordningar, exempelvis Högskolelagen och Högskoleförordningen. Förutom lagar och förordningar styrs verksamheten av ett antal styrdokument. I Linköpings universitets egna regelverk samlas gällande beslut av regelkaraktär som fattats av universitetsstyrelse, rektor samt fakultets- och områdesstyrelser.

LiU:s regelsamling angående utbildning på grund- och avancerad nivå nås på [http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/Innehall/Utbildning\\_pa\\_grund\\_och\\_avancerad\\_niva](http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/Innehall/Utbildning_pa_grund_och_avancerad_niva).