

Beräkningsmetoder för teknik och naturvetenskap

Programkurs

6 hp

Computational Methods for Science and
Engineering

TNA009

Gäller från: 2020 VT

Fastställd av
Programnämnden för data- och
medieteknik, DM

Fastställandedatum
2019-09-23

Ersätts av
TNA010

Huvudområde

Matematik, Tillämpad matematik

Utbildningsnivå

Grundnivå

Fördjupningsnivå

G2X

Kursen ges för

- Civilingenjör i medieteknik

Särskild information

Kursen ges sista gången 2020 och ersätts av TNA010.

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

Ordinarie litteratur

Böcker

Eldén, Lars, (2019) *Matrix methods in data mining and pattern recognition*.
Second edition Philadelphia : Society for Industrial and Applied Mathematics,
[2019]
ISBN: 9781611975857, 1611975859, 9781611975864, 9781611975864

Kompletterande litteratur

Böcker

Eldén, Lars, Wittmeyer-Koch, Linde, Bruun Nielsen, Hans, (2004) *Introduction
to numerical computation : analysis and MATLAB® illustrations*. Lund :
Studentlitteratur, 2004

ISBN: 9144037279

Heath, Michael T., Heath, Michael T., (2002) *Scientific computing: an
introductory survey*

ISBN: 9780072399103, 9780071122290, 0072399104, 007112229X

O'Leary, Dianne P., (2009) *Scientific computing with case studies*. Philadelphia :
Society for Industrial and Applied Mathematics, c2009.

ISBN: 9780898716665, 0898716667

Generella bestämmelser

Kursplan

För varje kurs ska en kursplan finnas. 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 enligt, för kursen, beslutad blockindelning.

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.

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 dekanus.

Riktlinjer rörande examination och examinator

Se Beslut om Riktlinjer för utbildning och examination på grundnivå och avancerad nivå vid Linköpings universitet, <http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/917592>.

Examinator för en kurs ska inneha en läraranställning vid LiU i enlighet med LiUs anställningsordning (<https://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622784>). För kurser på avancerad nivå kan följande lärare vara examinator: professor (även adjungerad och gästprofessor), biträdande professor (även adjungerad), universitetslektor (även adjungerad och gästlektor), biträdande universitetslektor eller postdoktor. För kurser på grundnivå kan följande lärare vara examinator: professor (även adjungerad och gästprofessor), biträdande professor (även adjungerad), universitetslektor (även adjungerad och gästlektor), biträdande universitetslektor, universitetsadjunkt (även adjungerad och gästadjunkt) eller postdoktor. I undantagsfall kan även en Timlärare utses som examinator på både grund- och avancerad nivå, se Tekniska fakultetsstyrelsen vidaredelegationer.

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 förstagångstenteras i mars och omtenteras i juni och i augusti
- kurser som ges Vt2 förstagångstenteras i maj och omtenteras i augusti och i oktober
- kurser som ges Ht1 förstagångstenteras i oktober och omtenteras i januari och augusti
- kurser som ges Ht2 förstagångstenteras i januari och omtenteras i mars 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 tentamenstillfällen motsvarande dem som gällde före flyttningen av kursen.

När en kurs ges för sista gången ska ordinarie tentamen och två omtentamina erbjudas. Därefter fasas examinationen ut med tre tentamina samtidigt som tentamen ges i eventuell ersättningskurs under det följande läsåret. Om ingen ersättningskurs finns ges tre tentamina i omtentamensperioder under det följande läsåret. Annan placering beslutas av programnämnden. I samtliga fall ges dessutom 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.

Plussning är ej möjlig på kurser som ingår i utfärdad examen.

Regler för omprov

För regler för omprov vid andra examinationsformer än skriftliga tentamina och datortentamina hänvisas till LiU-riktlinjerna för examination och examiner, <http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/917592>.

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, exempelvis från kandidatarbete, projektrapporter etc. (ibland kallat självplagiering).

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 examiner 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.

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).
3. Examensarbete samt självständigt arbete ger betyg underkänd (U) eller godkänd (G).

Examinationsmoment

1. Skriftlig tentamen (TEN) skall ge betyg (U, 3, 4, 5).
2. 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).
3. 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).
4. Examinationsmomenten Opposition (OPPO) och Auskultation (AUSK) inom examensarbetet ger betyg underkänd (U) eller godkänd (G).

För obligatoriska moment gäller att: Om det finns särskilda skäl, och om det med hänsyn till det obligatoriska momentets karaktär är möjligt, får examinator besluta att ersätta det obligatoriska momentet med en annan likvärdig uppgift. (I enlighet med LiU-riktlinjerna <http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/917592>).

För samtliga examinationsmoment gäller att: Om LiU:s koordinator för studenter med funktionsnedsättning har beviljat en student rätt till anpassad examination vid salstentamen har studenten rätt till det. Om koordinatören istället har gett studenten en rekommendation om anpassad examination eller alternativ examinationsform, får examinator besluta om detta om examinator bedömer det möjligt utifrån kursens mål. (I enlighet med LiU-riktlinjerna <http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/917592>).

Rapportering av den studerandes examinationsresultat sker på respektive institution.

Regler

Universitetet är en statlig myndighet vars verksamhet regleras av lagar och förordningar, exempelvis Höskolelagen och Höskoleförordningen. 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.