SF1664 Tillämpad envari-abelanalys med numeriska metoder 12,0 hp

Applied One-variable Calculus with Numerical Methods

Fastställande

Kursplan för SF1664 gäller från och med HT12

Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

Utbildningsnivå

Grundnivå

Huvudområden

Teknik

Särskild behörighet

Grundläggande och särskild behörighet för civilingenjörsprogram.

Obligatorisk för åk 1, kan ej läsas av andra studenter.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Denna grundläggande kurs i envariabelanalys innehåller både analytiska och numeriska metoder, samt programmering i matlab. Ett övergripande mål med kursen är att studenten ska nå insikt om att såväl analytiska som numeriska metoder och programmeringsteknik behövs för att göra tillförlitliga och effektiva beräkningar och simuleringar av tekniska och naturvetenskapliga processer baserade på matematiska modeller.

Mål för envariabelanalys:

Efter genomgången kurs ska studenten för godkänt betyg kunna

- Använda, förklara och tillämpa terminologin och de viktigaste grundbegreppen och problemlösningsmetoderna från differential- och integralkalkyl i en variabel, särskilt:
  - förklara begreppet funktion av en variabel och vad som menas med att en sådan funktion är inverterbar och i det fallet bestämma inversen
  - använda derivatan för att undersöka en funktions egenskaper, t ex skissa funktionsgraf, lösa extremvärdesproblem och olikheter
  - använda Taylors formel för att approximera funktioner med polynom till given noggrannhet
  - redogöra för Riemann-integralens definition och tillämpningar, samt beräkna integraler med primitiv funktion, partiell integration, variabelsubstitution och partialbråksuppdelning
  - förklara vad som menas med en Riemannsumma samt använda sådana för att approximera integraler och härleda integraler i tillämpningar
  - förklara vad som menas med generaliserade integraler och avgöra sådana integralers konvergens med hjälp av jämförelsekriterier och beräkning
  - förklara begreppet serie och avgöra om vissa serier konvergerar eller divergerar med hjälp av jämförelsekriterier
  - lösa vissa linjära ordinära differentialekvationer med konstanta koefficienter och redogöra för hur dessa uppkommer i tillämpningar
  - beräkna enklare gränsvärden och använda dem för att studera funktioners beteende lokalt eller asymptotiskt
- Ställa upp enklare matematiska modeller för tillämpade förlopp som kan beskrivas med hjälp av funktioner av en variabel, diskutera sådana modellers relevans, rimlighet och noggrannhet, samt känna till hur matematisk programvara kan användas för att t ex skissa grafer och lösa ekvationer
- Läsa och tillgodogöra sig matematisk text om funktioner av en variabel och deras tillämpningar, kommunicera matematiska resonemang och beräkningar inom detta område muntligt och skriftligt på ett sådant sätt att de är lätta att följa

Mål för numeriska metoder och matlab:

Efter genomgången kurs ska studenten kunna

- identifiera olika matematiska problem och skriva om dem på en form som är lämplig för numerisk behandling
- välja lämplig numerisk metod för behandling av det givna problemet

- motivera val av metod genom att redogöra för fördelar och begränsningar
- välja en algoritm som leder till effektiva beräkningar och implementera den i ett programspråk lämpat för beräkningar t ex Matlab
- presentera resultaten på ett relevant och illustrativt sätt
- göra tillförlitlighetsbedömning av resultaten
- bryta ner större problem i hanterliga delar och skriva egna funktioner för dessa i programspråket
- använda styr- och datastrukturer
- hantera filer på olika sätt, både vid inläsning och utskrift
- använda färdiga funktioner ur programspråkets bibliotek (t ex Matlabs bibliotek) för beräkning, visualisering och effektiv programmering
- skriva välstrukturerade program i programspråket.

För högre betyg ska studenten dessutom kunna:

- Härleda några särskilt viktiga satser och formler

- Generalisera och anpassa metoderna för att passa i delvis nya situationer

- Lösa problem som kräver komplexa beräkningar i flera steg

- Redogöra för teorin bakom begreppen gränsvärde, kontinuitet, serie

Kursinnehåll

Funktion, funktionsgraf. Elementära funktioner, enhetscirkeln, trigonometriska formler och ekvationer, exponentialfunktioner och logaritmer, potenslagar, logaritmlagar. Gränsvärde, standardgränsvärden, kontinuitet. Derivata, deriveringsregler och tillämpningar: extremvärdesproblem, kurvritning, olikheter. Taylors formel med feluppskattning. Linjära differentialekvationer med konstanta koefficienter och deras tillämpningar. Riemannintegralen, primitiv funktion, variabelsubstitution, partiell integration, partialbråksuppdelning, geometriska och andra tillämpningar, generaliserade integraler. Något om serier.Grundläggande datatekniska begrepp. Programmering i ett modernt programspråk för tekniska beräkningar (Matlab). Användning av grafikrutiner. Problemlösning genom uppdelning i delproblem. Programstrukturering. Användning av matematisk programvara för att lösa tekniskt-matematiska problem, göra numeriska experiment och presentera lösningar. Grundläggande idéer och begrepp inom numeriska metoder: algoritmer, beräkningskostnad, lokal linearisering, iteration, extrapolation, diskretisering, konvergens, stabilitet. Tillförlitlighetsbedömning: parameterkänslighet, experimentell störningsräkning. Numeriska metoder för ekvationslösning, integraler, differentialekvationer, interpolation, minsta kvadratmetoden.

Examination

- SEM1 - Seminarier, 2,0 hp, betygsskala: P, F
- TEN2 - Tentamen, 5,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

- TEN1 - Tentamen, 3,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- LAB1 - Laborationsuppgifter, 2,0 hp, betygsskala: P, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Övriga krav för slutbetyg

- TEN1 – Tentamen 3 hp, betygsskala A,B,C,D,E,FX,F
- TEN2 – Tentamen 5 hp, betygsskala A,B,C,D,E,FX,F
- LAB1 – Laborationsuppgifter 2 hp, betygsskala P/F
- SEM1 – Seminarier 2 hp, betygsskala P/F

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.