

FÖRSLAG TILL PROGRAMNÄMND INFÖR ÅR

NÄMND/NÄMNDER:

Förslagsställare (Namn, funktion, Inst/Enhet)

FÖRSLAGET GÄLLER:

a) EXISTERANDE KURS (Ange kurskod och kursnamn)

b) NY KURS (Ange kursnamn, årskurs, önskad läsperiod, schemablocksplacering. Bifoga utkast till kursplan.)

c) ÄNDRING I EXISTERANDE PROFIL/INRIKTNING (Ange Program och Profil/Inriktning. Bifoga beskrivning över vad förslaget går ut på.)

d) NY PROFIL/INRIKTNING (Ange Program och Profilnamn. Bifoga utkast till Profilbeskrivning.)

e) ÖVRIGT (Bifoga beskrivning över vad förslaget går ut på.)

PROGRAMNÄMNDENS BESKED:



TATAzz Komplex analys, överkurs, 6 hp, vt1–2 2013 – utkast

(Kursen är tänkt att gå vartannat år.)

A. Tillämpad komplex analys (FÖ 1–6, LA)

- **Stabilitetskriterier i reglerteknik:** Som en naturlig fortsättning på avsnittet om argumentprincipen i grundkursen TATA45 Komplex analys, 6 hp, tar vi här upp Routh-Hurwitz stabilitetskriterium för tidskontinuerliga system (bygger på s.k. Sturm-kedjor för polynom och Euklides algoritm) och Schur-Cohns stabilitetskriterium för tidsdiskreta system (bygger på s.k. Schur-transformer av polynom).
- **Mer om konform avbildning:** I TATA45 är Möbius-avbildningarna i princip de enda konforma avbildningar som studeras, om än i detalj. Här tar vi ett större grepp med andra typer av avbildningar, bl.a. Schwarz-Christoffel-avbildningen, som tar övre halvplanet på en (generaliserad) polygon. Detta kräver bl.a. en fördjupad förståelse av grenar av flervärda analytiska funktioner. Tillämpningar på elektriska fält, temperaturfördelningar och strömningsproblem.
- **Residykalkyl de luxe:** Vi går här längre än i TATA45 och studerar bl.a. hur man kan summera vissa numeriska serier.
- **Datorlaboration:** Numerisk konform avbildning (`SC toolbox` i Matlab) och argumentprincipen (`conformal` i Maple).

B. Riemann-sfären och analytisk fortsättning (FÖ 7–12)

- **Komplex analys på Riemann-sfären:** I TATA45 har vi nosat lite på Riemann-sfären i samband med Möbius-avbildningar. Här definierar vi vad det betyder att en funktion är analytisk eller har pol respektive väsentlig singularitet i ∞ . De meromorfa funktionerna (d.v.s. funktionerna som är analytiska förutom att de får ha poler) på Riemann-sfären studeras ingående – dessa visar sig vara de rationella funktionerna – och deras multipla punkter och beteende nära dessa undersöks; detta leder till begrepp som förgreningspunkter och överlagringar.
- **Analytisk och meromorf fortsättning:** Grundbegreppet här är meromorfa funktionselement (f, D) , där D är ett område (en öppen sammanhängande mängd) på Riemann-sfären och f är meromorf på D . Vi studerar när och hur dessa kan fortsättas till större områden och vilka problem som finns med det, och vi tar också upp analytisk fortsättning via potensserier. Därefter går vi vidare och behandlar meromorf fortsättning längs kurvor, vilket leder till begrepp som homotopa kurvor och resultat om entydig fortsättning i enkelt sammanhängande områden (monodromisatsen).

C. Riemann-ytor (FÖ 13–18)

- **Konkreta Riemann-yltor:** I del B ser vi att meromorf fortsättning av ett funktionselement kan ge upphov till olika funktioner på samma område – typexemplet är logaritmen. Riemanns idé, som vi utvecklar här, är att i stället för att i en sådan situation begränsa funktionens värden (via grenar) så utvidgar vi dess definitionsmängd, som då inte längre behöver bli områden på Riemann-sfären utan i stället mera allmänna s.k. Riemann-yltor, ett begrepp som preciseras senare. Vi konstruerar också dessa ytor för i huvudsak $\log z$, $z^{1/q}$ (q positivt heltal) och $p(z)^{1/2}$, där p är ett polynom, och ser hur man kan hantera förgreningspunkter i några konkreta exempel.
- **Abstrakta Riemann-yltor:** Här tittar vi på s.k. komplexa strukturer på ytor och definierar vad Riemann-yltor verkligen är. Avslutningsvis konstruerar vi en Riemann-yta till varje flervärd meromorf funktion, alltså en yta på vilken den flervärda funktionen kan ses som envärd, m.h.a. s.k. groddar av meromorfa funktioner.

v.g.v.

Praktiska detaljer om kursen TATAzz

Förkunskapskrav

TATA45 Komplex analys, 6 hp, eller motsvarande. TATA34 Analys, överkurs, 6 hp, rekommenderas, i synnerhet till del C.

Relation till andra kurser i komplex analys

Kursen är en direkt fortsättning och fördjupning av TATA45 Komplex analys, 6 hp. På doktorandnivå ges – med ca 4 års mellanrum – kursen MAI0063 Komplex analys, 8 hp; denna kräver dock förkunskaper på doktorandnivå i integrationsteori och funktionalanalys, och vad gäller själva stoffet är det egentligen bara delar av avsnittet om analytisk fortsättning i del B ovan som förekommer i både TATAzz och MAI0063.

Litteratur

Saff-Snider, *Fundamentals of complex analysis with applications to engineering and science* (kursbok för TATA45). Jones-Singerman, *Complex functions: An algebraic and geometric viewpoint*, kap. 1 och 4. Kompletterande material utgivet av institutionen.

Examination

Inlämningsuppgifter. Eventuellt tentamen för överbetyg.

Lars Alexandersson, 20 oktober 2011