

Kursplan för TMME 55 Flygmekanik Y, VT1 17/18

Föreläsningar, lektioner och laborationer

Lars Johansson

Laborationer

Ulf Edlund

Kurslitteratur

Nelson, R.C., Flight Stability and Automatic Control, 2ed, McGraw-Hill 1998.
(förstaupplagan duger också).

Viktning av kursmaterialet

Kap. i Nelson: 1C, 2C, 3A, 4A, 5B, 8B
där A=högsta prioritet, B=hög prioritet, C=låg prioritet.

Examination

Examinationen består av datorberäkningsuppgifter i Matlab. Det finns 5 olika uppgifter som vardera ger maximalt 4 poäng. För betyg 3, 4 resp. 5 fordras 9, 13 resp. 17 poäng. Uppgifterna utförs individuellt. Sista inlämningsdatum för uppgift 1, 2, 3 och 4 är 180326. Uppgifter som lämnas in efter detta datum tas inte med i beräkningen för överbetyg. Det finns inte någon sista inlämningsdag för beräkningsuppgift 5, den kan lämnas in och tillgodoräknas även efter att ett godkänt betyg rapporterats. Uppgifter som är inlämnade i mycket god tid, senast 180219 för uppgift 1 och 2 och 180305 för uppgift 3 och 4, återlämnas rättade (en gång) medan det ännu finns några dagar före sista inlämningsdag för att åtgärda eventuella brister. *Läs instruktionerna sist i denna kursinformation innan du lämnar in dina rapporter.*

Program för föreläsningar och lektioner

Innehåll

F1	Vektornotation. 2D rörelseekv.
F2	Aerodynamik.
F3	Forts.
F4	Forts.
F5	Linjär luftkraftsmodell.
F6	Stabilitetsderivatorna M_α och M_q .
F7	Statisk stabilitet. Flygplan på en pinne.
F8	Coriolis ekvation.
F9	Rörelselagarna.
F10	Vinkelhastighetsgyro.
F11	Rörelseekv. för ett flygplan.
F12	Eulervinklarna.
F13	Linjäriserade rörelseekv.
F14	Longitudinella rörelsemoder.
F15	Laterala rörelsemoder.
F16	Short-period approximationen. CAP.
F17	Stabilitet. Flygegenskaper.
F18	Flygegenskaper, forts.
F19	Styrsystem.

Tryckfel i kapitel 3 i Nelson, R.C., Flight Stability and Automatic Control, 2ed, 1998

Sida

97	Koordinatsystemet Fixed frame"i fig. 3.1 skall vara: $x_f y_f z_f$.
100	Ekv. 3.18 skall vara: $\dots q\dot{j} \dots y\dot{j} \dots$
102	Fig 3.3 utgår.
102	Ekv. 3.30, 3×3 -matrisen i högerledet, rad 3 kolumn 2, skall vara: $S_\phi C_\theta$.
105	Tab. 3.1, femte ekvationen (tippmomentekvationen), andra termen till höger, skall vara: $rp(I_x - I_z)$.
105	Tab. 3.1, sista ekvationen, kolumnmatrisen till vänster, andra elementet, skall vara: $\frac{dy}{dt}$.
105	Tab. 3.1, sista ekvationen 3×3 -matrisen i högerledet, rad 1 kolumn 3, skall vara: $C_\phi S_\theta C_\psi + S_\phi S_\psi$.
109	Ekv. 3.51 och 3.52: ej konsekventa definitioner av C_{xu} . Stryk ekv. 3.52. Stryk även den andra av ekv. 3.58 på sid. 111.
111	Ovanför ekv. 3.63 skall vara: lift coefficient.
115	Fig. 3.9 rollvinkelhastigheten p är ritad åt fel håll.
119	Fig. 3.10 snedanblåsningvinkeln skall vara: $\Delta\beta$.

Instruktioner för rapportering av beräkningsuppgifterna

Beräkningsuppgifterna rapporteras skriftligt *utskrivna på papper*. Uppgifterna utförs individuellt. Det är tillåtet att diskutera uppgifterna och att visa lösningar i samband med detta, men direkt *kopiering av MATLAB-filer eller formuleringar ur rapporter är inte tillåtet*. Det är inte heller tillåtet att inneha kopior av andra studenter rapporter eller MATLAB-kod, elektroniskt eller på papper, eller att förse någon med detta. Varje beräkningsuppgift kan rapporteras för sig. Rapporterna skall innehålla:

- *Namn och fullständigt personnummer* på den som gjort beräkningarna.
- *Vilket flygplan och vilket referenstillstånd* det gäller. Ange alltså även nummer på den kolumn på databladet som använts.
- Svar på de frågor som finns under rubrikerna **Uppgift 1** och så vidare, samt de plottar som efterfrågas.
- En komplett uppsättning MATLAB-filer för varje beräkningsuppgift. Välj den som är mest komplett, t.ex. den som hör till uppgift 3 i beräkningsuppgift I. Komplet innebär att det som lämnas in skulle kunna exekveras genom att skriva filnamnet vid Matlab-prompten oberoende av ytterligare filer eller att vissa delar av koden markerats. Handskrivna ändringar i koden accepteras inte. I beräkningsuppgift II skall beräkningarna redovisas i detalj, antingen i rapporten eller i en m-fil. Skicka med, förutom plottar över de olika beräkningarna, utskrifter av de rotorter som använts och en bild av simulink-modellen.
- Det system av ODE som implementerats i beräkningsuppgift I, III, IV och V ska anges i rapporten med ekvationerna i *just* den ordning de implementerats, omskrivna av en ruta som innehåller *alla* ekvationer i ditt ODE och *ingen* annat.

Notera även:

- Det måste framgå vilka data som använts på vilket sätt, dvs det skall gå att se hur använda siffervärden förhåller sig till databladet utan att göra några räknningar. Om t.ex. data räknats om från amerikanska till SI-enheter (vilket mycket starkt rekommenderas) skall det göras explicit, antingen i rapportens text eller på ett tydligt sätt i Matlab-filerna som bifogas.
- Om du inte har tillgång till kursboken karakteriserar du flygegenskaperna i beräkningsuppgift IV deluppgift 2 med tabellerna under punkterna 3.2.1.2, 3.2.2.1.2, 3.3.1.1, 3.3.1.2 och 3.3.1.3 i MIL-F-8785C. Du måste först ta ställning till flygplanstyp enligt punkt 1.3 och flygfall enligt punkt 1.4. För deluppgift 4 använder du diagrammen i Lab-PM. MIL-F-8785C finns som:

www.solidmechanics.iei.liu.se/Examiners/Courses/Master_Level/tmme50/8785c.pdf



- Med undantag av tabeller för flygegenskaper och figurer i Lab-PM som definierar problemformuleringen får ingen figur, ekvation eller kod vara en kopia ur ett annat dokument (om det inte är ett dokument du skapat själv).
- Följ anvisningarna när det gäller simuleringstid. För någon datauppsättning är det nödvändigt att använda litet längre tid än 100 s, men simuleringstiden skall aldrig vara kortare än den som ges i texten och aldrig längre än 400 s.