Elektrohydrauliska system

Programkurs

6 hp

Electro Hydraulic Systems

TMMS13

Gäller från: 2017 VT

Fastställd av
Programnämnden för maskinteknik och design, MD

Fastställandedatum
2017-01-25

Gavs sista gången
HT 2023

Ersätts av
TMMS32 till viss del.

Huvudområde
Maskinteknik

Utbildningsnivå
Avancerad nivå

Fördjupningsnivå
A1X

Kursen ges för
- Civilingenjör i maskinteknik
- Mechanical Engineering, masterprogram

Förkunskapskrav
OBS! Tillträdeskrav för icke programstudenter omfattar vanligen också tillträdeskrav för programmet och ev. tröskelkrav för progression inom programmet, eller motsvarande.

Rekommenderade förkunskaper
Mekanik, dynamiska system, reglerteknik, grundläggande programmering, elteknik och elektronik, grundläggande simuleringsteknik.
Laborationer förutsätter en god förberedelse och egen intiativförmåga.
Datorövningar underlättas av god datorvana och grundläggande kunskap om programmering. Ett flertal allmänna datorverktyg kommer användas i kursen så som 3D CAD, MATLAB/Simulink och texteditor.

Lärandemål

Kursen avser att ge en fördjupning i moderna fleraxliga rörelsestyrda system där mekatronikens alla delområden så som mekanik, elektronik, datorteknik och programvara utgör tydliga byggstenar. De maskintekniska system som studeras använder sig främst av hydraulik och elektromekanik som energiöverföringsprinciper men andra kan också förekomma.
Efter kursen ska studenten kunna redogöra i detalj för de olika ingående komponenternas funktion, integration och styrning i typiska industriapplikationer som kranar, truckar, entreprenadmaskiner eller verkstadsmaskiner. Man ska ha god uppfattning kring de maskintekniska och reglertekniska utmaningar som finns i sådana system i form av icke-ideala fenomen och hur dessa kan bemästras genom modern datorteknik. Parallellt med en fördjupad och breddad insikt kring dessa systems funktion ska även metodik, praxis och arbetssätt kring både konstruktion av dylika system samt verifiering och mätning av sådana lösningar studeras. Målsättningen är att studenten ska med förvärvad kunskap kring främst simuleringsteknik och inbyggda datorlösningar kunna styra en maskin på ett tillförlitligt sätt trots dess icke ideala egenskaper.
Efter genomförd kurs skall studenten

- kunna redogöra för överföringen av information i industriella datornätverk.
- förstå kopplingen mellan rörelse, kraft, magnetisk flödesdensitet och elektrisk ström i en elektromekanisk konstruktion samt därtill hörande begränsningar.
- kunna hantera, värdera och analysera simuleringsresultat från matematiska modeller av mekatroniska system.
- kunna skapa enklare programkod för att uppnå styrning eller referensvektorgenerering i styrsystem.
- kunna analysera och utvärdera fler-axliga system utifrån olika prestandamått så som positionsfel, energiförbrukning och stabilitet. Både övergripande och i detalj. Även förståelse för hur livslängd och servicegrad kan bestämmas i fleraxel system med hjälp av tester och simulering.
- kunna enskilt redogöra för en mekatronisk design genom digital media och text i rapportform.

Efter kursen ska studenten därtill ha en god och allmän uppfattning om den moderna datorteknikens användning för att studera, bygga och hantera maskiner i vår industri och vardag.

Kursinnehåll

Kursen använder sig främst av simuleringsteknik för förståelse kring de fenomen, motsatsförhållanden och utmaningar som återfinns i fleraxliga moderna maskintekniska system. Simuleringstekniken är den bärande metoden för utvärdering av olika tekniska lösningar genom kursen, där studenten kommer att få reflektera över och analysera ett flertal problemställningar typiska för modern maskinbyggnad. Exempelvis parameterförskjutningar, glapp, torrfriktion, bistabila system, ditherrörelser, styvhetsvariationer i aktuatorer och signalfördröjningar i digitala system. Styrdonsteknologier som studeras är främst solenoid och hydrauliska ventiler. Lastbalanseringsproblematik i fleraxliga system med endast en energikälla studeras också.Utifrån tidigare kurser i mekatronik utökas bredden av sensorkunskap för mätning av maskintekniska storheter. En stor del av metodiken i kursen fokuserar på samanalys av systemlösningar. Föreläsningar följer i stort den typiska signalkedjans väg inom mekatroniken, från sensor till aktuator.

Undervisnings- och arbetsformer

Undervisningen sker i form av föreläsningar, lektioner, konstruktionsuppgifter och laborationer. I kursen genomförs ett flertal hemuppgifter där varje student genomför ett självständigt arbete relaterade till konstruktion och analys av mekatroniska system. Föreläsningar och lektioner utgår från kurslitteratur och utdelade forskningsrapporter.

Examination

LAB1	Laborationskurs	2 hp	U, G
UPG2	Inlämningsuppgifter	1 hp	U, G
UPG1	Individuell skriftlig uppgift	3 hp	U, 3, 4, 5

Betygsskala

Fyrgradig skala, LiU, U, 3, 4, 5

Övrig information

Påbyggnadskurser: Kursen drivs i nära anslutning till Maskintekniskt projektarbete där många av kunskaperna i denna kurs kan återanvändas i tillämpning.

Kursen bedrivs på ett sådant sätt att både mäns och kvinnors erfarenhet och kunskaper synliggörs och utvecklas.

Planering och genomförande av kurs skall utgå från kursplanens formuleringar. Den kursvärdering som ingår i kursen skall därför genomföras med kursplanen som utgångspunkt.

Institution
Institutionen för ekonomisk och industriell utveckling

Studierektor eller motsvarande
Peter Hallberg

Examinator
Magnus Sethson

Kurshemsida och andra länkar

Undervisningstid
Preliminär schemalagd tid: 48 h
Rekommenderad självstudietid: 112 h

Kurslitteratur

Kompletterande litteratur

Böcker

Clarence W. de Silva, CRC Press, *Mechatronics, An Integrated Approach*
ISBN: 0-84931274-4
William Bolton, Pearson, *Mechatronics, Electronic control systems in Mechanical and Electrical Engineering* 6
ISBN: 978-1-292-07668-3

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.

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 avvikelse 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 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 påsk och i augusti

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

- 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.
- 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 anmälningsperioden, 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 tentaanmälningssystemet:
** 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.

Andra examinationsformer

För regler för omprov vid andra examinationsformer än skriftliga tentamina hänvisas till LiU-föreskrifterna för examination och examinator, http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622678.

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 examinator anmäla det vidare till universitetets disciplinnämnd. Möjliga konsekvenser för den studerande är en avstängning från studierna eller en varning. För mer information se www.liu.se/disciplinnamnden.

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).
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.