

Innehållsförteckning

Inledning	3
Institutionen för Systemteknik	4
Organisation	4
Studenteranservice	5
Några rutiner	6
D-, E- och Me-programmen	7
Årskurs 1 D- och E-programmen	7
Årskurs 1 Me-programmet	8
Årskurs 2 D- och E-programmen	9
Årskurs 2 Me-programmet	10
Årskurs 3-4	11
Doktorandkurser	13
Sammanfattning av examenskraven	14
Examensinriktningar	16
Egen profil	16
Datalogi	17
Datorkommunikation	18
Datorteknik och elektronik	19
Elektroniksystem	20
Medieteknik	21
Reglerteknik	22
Robotik och mekatronik samt Interaktiva medier	24
Signalbehandling och Mediesignal	26
Programmering och kommunikation	28
Tillämpad matematik	29
Industriell ekonomi och Affärsutveckling i digitala medier	30
Ljud och Musik	30
DI-programmet	31
Sammanfattning av examenskraven	34
Datateknisk ingång	36
Öppen ingång	38
I-programmet	39
F- och Ry-programmen	42
Övriga program och Arenor	43

Examensarbeten på civilingenjörsprogrammen	46
Examensarbeten på dataingenjörsprogrammet	53
Kursbeskrivningar Datateknik	58
Kursbeskrivningar Elektronik och Robotik	68
Kursbeskrivningar Medieteknik	77
Kursbeskrivningar Reglerteknik	79
Kursbeskrivningar Signalbehandling	82
Några kurser som ges av Matematiska institutionen	86
Sammanställning över inriktningskurser	93
Plats för egen planering/egna anteckningar	96

Inledning

Vi vill med denna skrift hjälpa dig att hitta rätt bland våra kurser och inriktningar. Vårt mål är att du, utifrån intresse och önskemål, ska kunna göra sådana kursval som på enklaste sätt leder fram till en examen med den inriktning du vill ha.

Du är i princip fri att läsa obligatoriska och valfria kurser i den ordning som du själv vill, men det finns saker du bör tänka på vid ditt val. Det viktigaste är att många kurser förutsätter att du har kunskaper från en eller flera andra kurser. Du måste också välja att läsa kurserna under de läsperioder som de erbjuds och i schemamoduler som inte krockar. Det finns även kurser som inte får kombineras i en examen, t ex för att de överlappar varandra helt eller delvis.

Vi har valt att inte ta med allt material som finns i de centralt utgivna studiehandböckerna med kursplaner, examensbeskrivningar, regler för tentamen, kursval etc. Vår studiehandbok skall därför ses som ett komplement till dessa formella dokument.

I vår studiehandbok hittar du följande:

- En presentation av institutionen för systemtekniks organisation och verksamhet.
- Rekommenderade studieplaner för D-, E- och Me-programmen
- Korta beskrivningar av de examensinriktningar som institutionen ansvarar för
- Studieplan för DI-programmet
- Studieplan för DTI-programmet
- Rekommenderade val för studenter på öppen ingång (eller programbytare) som tänker välja D-, E eller Me-programmet
- Rekommenderade val för studenter på I-programmet som vill läsa sin tekniska fördjupning inom D- eller E-området
- Rekommenderade val för studenter på övriga program och arenor som vill läsa kurser inom institutionens ämnesområden
- Regler och rutiner för att göra examensarbete vid institutionen för systemteknik
- Korta beskrivningar av de kurser som institutionen erbjuder

Om du har kommentarer och synpunkter på texten i denna studiehandbok får du gärna lämna dem till studievagledare@sm.luth.se.

Institutionen för systemteknik*

Institutionen för systemteknik ansvarar för grundutbildning och forskning inom ämnena *datalogi, datorkommunikation, datorteknik, industriell elektronik, medieteknik, reglerteknik, robotik och automation* samt *signalbehandling*. Inom grundutbildningen har vi ett särskilt ansvar för datateknik-, elektroteknik-, medieteknik samt dataingenjörsprogrammen och datateknisk ingång. Vi erbjuder också kurser i våra ämnen för studenter på andra program och arenor

Organisation

Vi är för närvarande ca 100 anställda vid institutionen. Institutionens centrala grundutbildningsadministration (GU) sköts av:

Prefekt: chef för institutionen

Jerker Delsing, rum A2206 tfn 49 18 98
Jerker.Delsing@sm.luth.se

Proprefekt: ställföreträdande prefekt och ansvarig för grundutbildning

Thomas Gustafsson, rum A3211 tfn 49 13 23
Thomas.Gustafsson@sm.luth.se

GU-handläggare: samordning och beredning av gemensamma GU-frågor

Karin Schelén, rum A3011b tfn 49 24 00
Karin.Schelen@sm.luth.se

Institutionens kurser är uppdelade på fyra studierektorsområden där följande personer är studierektorer:

Datateknik

Håkan Jonsson, rum A3406 Hakan.Jonsson@sm.luth.se
Kåre Synnes, rum A3305a Kare.Synnes@cdt.luth.se

EISLAB

Lennart Gustafsson, rum A2213 Lennart.Gustafsson@sm.luth.se

Reglerteknik

Gösta Harlin, rum A3214 Gosta.Harlin@sm.luth.se

Signalbehandling

James LeBlanc, rum A3213 James.LeBlanc@sm.luth.se

Programansvariga

Alla program har en programansvarig som bland annat ansvarar för att, i samråd med institutionerna, ta fram utbildningsplaner för programmet. Den programansvarige ska ha ett programråd med studenter från programmet där ni som studenter kan vara med och påverka er utbildning.

Programansvarig för D, DI och DTI

David Carr, rum A3415 David.Carr@sm.luth.se

Programansvarig för E

Kalevi Hyyppä, rum A2215 Kalevi.Hyyppa@sm.luth.se

Programansvarig för Me

Ronny Pekkari, rum A2202 Ronny.Pekkari@sm.luth.se

Studerandeservice

Större delen av de kontakter som du har med institutionen sker normalt via de lärare som du träffar i kurserna. Vår studievägledare och vår studieexpedition kan också hjälpa dig. Om du vill ha information om någon speciell kurs kan du kontakta examinator för kursen. Namnet på examinator hittar du i kursplanen i universitetets studiehandbok eller på <https://portal.student.luth.se/stuka/>

Studievägledning

Vår studievägledare heter Maria Lövgren och till henne kan du vända dig om du har frågor och funderingar omkring din studiesituation. Förutom Maria har vi teknologstudievägledare som har bra kunskap om våra kurser och utbildningsplaner.

Maria sitter i rum A3009a och har telefon 0920 - 49 16 58.

E-post Studievagledare@sm.luth.se
Hemsida <http://www.sm.luth.se/csee/student/counsel>

Besöks- och telefontid
Måndag, tisdag, torsdag, fredag 12.00 - 14.00

Teknologstudievägledarna sitter i rum A3105 och har telefon 0920 - 49 14 79
E-post Teknologstvl@sm.luth.se

Besöks och telefontid
Tisdag, onsdag och torsdag 12.00 - 13.00

Förändringar i tiderna hittar du på <http://www.sm.luth.se/info/news.html>.

Studieexpedition

Vår studieexpedition finns i rum A2204 vid ingång A4 och är under terminstid öppen måndag - fredag kl 12.00 - 14.00.

E-post: Studieexp@sm.luth.se Telefon: 0920 - 49 10 62
Hemsida <http://www.sm.luth.se/csee/student/office>

På studieexpeditionen kan du få hjälp med många av de praktiska/administrativa frågorna rörande våra kurser. Du kan bland annat hämta rättade tentamen, lämna in förslag till examensarbete, ansöka om tillgodoräkning av kurs, ansöka om studieuppehåll, ansöka om godkännande av praktik, hämta blanketter mm.

Aktuell information

Aktuell information om bland annat våra kurser, laborationslokaler och presentationer av examensarbeten mm kan du finna på sidan <http://www.sm.luth.se/info/news.html>. Du har möjlighet att prenumerera på uppdateringar av sidan. Kontakta vår studieexpedition så kan de lämna information om detta.

Studentmöten

Institutionen har möten dit alla studenter är välkomna. Information om när det är dags för möte anslås på <http://www.sm.luth.se/info/news.html>. Du är alltid välkommen med synpunkter på vad vi ska diskutera på studentmötena.

* Så här ser det ut i mars -03.

Några rutiner

Efteranmälan till kurs

Om du vill efteranmäla dig till en kurs vid institutionen fyller du i blanketten "Efteranmälan till kurs" som du får på studieexpeditionen eller hos studievägledaren. Blanketten lämnar du in till studieexpeditionen och du får sedan besked om du fått plats på kursen.

Anmälan till tentamen

Anmälan till tentamen skall göras via studentportalen. Observera att du måste ha en registrering på kursen för att kunna anmäla dig. Studieexpeditionen kan hjälpa dig om det uppstår problem eller om du inte har tillgång till Internet.

I undantagsfall kan du anmäla dig via tentamensadministrationen

Luleå tekniska universitet

tentamensadm@adm.luth.se

Tentamensadministrationen

tfn: 0920 - 49 16 15

971 87 Luleå

Tentamensvisning

Efter de flesta större kurser organiserar kursansvarig lärare en tentamensvisning där du kan titta på lärarens rättning, få förklaringar och kommentarer etc. Om du är nöjd med bedömningen så får du behålla din skrivning.

Om du anser att läraren bör ändra sin bedömning skall du anmäla detta på det sätt som läraren anvisar. **I detta fall får du inte behålla skrivningen förrän ny bedömning skett.**

Skrivningar du inte hämtat på tentamensvisningen eller om det inte är någon tentamensvisning kan du hämta på studieexpeditionen. Om du vill ha möjlighet att **påpeka fel i rättningen** och få en ändrad bedömning måste du göra detta **inom en vecka efter att tentamensresultatet anslagits.**

Tillgodoräknande

Tillgodoräknande innebär att du får räkna en kurs som du läst t ex vid någon annan universitet i stället för en obligatorisk kurs i din utbildningsplan. Du behöver inte ansöka om tillgodoräknande för valbara kurser. Sådana får du räkna in bland de valbara kurserna i din examen utan ansökan.

Vid Institutionen för systemteknik är det examinator som beslutar om tillgodoräknande. Om du är osäker på om den kurs du läst kan tillgodoräknas kan du diskutera med examinator innan du lämnar in ansökan om tillgodoräknande.

Du ansöker om tillgodoräknande av kurs på en särskild blankett som du får hos studievägledaren eller vid studieexpeditionen. Till ansökan måste du bifoga betygskopia och kursplan för den kurs du läst. Ansökan lämnas till studieexpeditionen.

Ansökan om examen

När alla obligatoriska moment är fullföljda och du har uppnått de poäng som krävs för din utbildning kan du ansöka om examen. Ansökan gör du på en speciell blankett som skickas in till Universitetet. Du ska till ansökan bifoga ett personbevis, ett intyg från kåren om betald kåravgift, studiemeritförteckning och, i de fall du önskar ta med någon kurs från annan lärosäte, en vidimerad kopia av kursbeviset för denna kurs.

D-, E- och Me-programmen

För att hjälpa dig göra bra val har de programansvariga gjort rekommenderade studieplaner för din utbildning. De rekommenderade studieplanerna för årskurs ett och två är utformade för att ge dig så goda förutsättningar som möjligt att fritt kunna välja examensinriktning i årskurs tre och fyra. Vi har också sett till att kurserna kommer i lämplig ordning, att de inte skall kollidera tidsmässigt och att de kompletterar varandra.

Kurserna i studieplanerna för åk 1 och åk 2 är bas- och kärnkurser vilka alla krävs för en examen från programmet. De lägger också grunden för de fördjupningskurser som definierar de olika examensinriktningar som du kan välja bland i åk 3 och åk 4.

De rekommenderade studieplanerna för årskurserna tre och fyra har en annan karaktär än planerna för de inledande åren. Det beror på att du har läst de flesta bas- och kärnkurserna och skall välja en eller flera kurser i varje läsperiod. För dessa årskurser redovisar vi i stället vad som krävs för att få en examensinriktning.

Observera att vissa kurser ges vartannat år. Du måste därför tänka på både årskurs tre och årskurs fyra när du planerar dina studier. Det är också viktigt att läsa kurserna i rätt tidsordning så du har de förkunskaper kurserna förutsätter. Detta för att du ska ha möjlighet att tillägna dig kurserna.

Vi rekommenderar även att du läser kurser utanför ditt eget teknikområde och kurser till exempel inom organisation, språk eller juridik.

Årskurs 1

Det första året på alla civilingenjörsutbildningar i Luleå domineras av en kurs i *matematik*. Där får du lära dig den grundläggande matematik som du längre fram i utbildningen kommer att använda som verktyg när du skall lösa tekniska problem av skiftande slag.

D- och E-programmen

Civilingenjörsutbildningarna i data- och elektroteknik handlar båda om informations-teknologi i vid mening. Programmen har ett antal gemensamma kärnkurser vilket gör att de rekommenderade studieplanerna för åk 1 och åk 2 är likadana för båda programmen. Det gemensamma första åren underlättar också för dig som vill byta program.

Konstruktion av tekniska system förutsätter datorer, både som systemkomponenter och som utvecklingshjälpmedel. Oavsett arbetsområde måste civilingenjörer därför vara väl utbildade i datatekniska ämnen både vad beträffar programvara och maskinvara. Vi erbjuder därför samma inledande kurser i *funktionell* och *objektorienterad programmering* på både D- och E-programmen. Kurserna i åk 1 ger en gedigen grund för både D-teknologernas påbyggnadskurser i programmering och E-teknologernas specialkurser i systembyggnad.

Du läser också *informationssökning* och *fysik*. I fysikblocket ingår *forskningsmetodik* där du får lära dig att utföra och dokumentera enkla experiment samt att använda matematiska modeller för att beskriva t ex ett fysikaliskt system.

Rekommenderad studieplan 03/04 för D/E1

	lp1	lp2	lp3	lp4	
MAM221 Matematik 1 för civ ing 5p	5				
SMD108 Funktionell programmering 5p	5				
MAM222 Matematik 2 för civ ing 5p		5			
MTF096 Fysik I 5p		5			
MAM223 Matematik 3 för civ ing 5p			5		
MTF097 Fysik II 5p			5		
SMD134 Objektorienterad programmering 5p				5	
MAM224 Matematik 4 för civ ing 5p				5	
BIB004 Informationssökning 1p	0,3				Mom 1

Me-programmet

Civilingenjörsutbildningen i Medieteknik ger dig kunskaper i den senaste tekniken samt även kompetens för att arbeta med informationsinnehåll, interaktiva processer och design för olika användargrupper. Programmet innehåller såväl traditionella ingenjörsvetenskapliga moment som kunskapsområden där konst och teknik förenas i nya former.

Utbildningen börjar med en *Introduktionskurs till Medieteknik* där du får en karta över ämnesområdet. I kursen *objektorienterad programmering* lär du dig lösa kvalificerade problem med ett konventionellt programspråk. En viktig aspekt är hur program bör utformas för att slutanvändaren skall uppfatta dem som enkla och användbara. I *Grundkurs i industriell ekonomi* får du grundläggande kunskap om centrala begrepp, samband och modeller inom ämnesområdet företagsekonomi.

Rekommenderad studieplan 03/04 för Me1

	lp1	lp2	lp3	lp4	
MAM221 Matematik 1 för civ ing 5p	5				
SMM004 Introduktion till medieteknik 5p	5				
MAM222 Matematik 2 för civ ing 5p		5			
IEF100 Grundkurs i industriell ekonomi 5p		5			
MET007 Bild, text och form I 5p			5		
MET008 Audio och video 5p			5		
SMD134 Objektorienterad programmering 5p				5	
MAM223 Matematik 3 för civ ing 5p				5	
BIB004 Informationssökning 1p	0,3				Mom 1

Kursen *Audio och video* ger dig ökade insikter om ljud-bildmediets särart samt färdigheter gällande verktygen vid video- och ljudproduktioner. Du lär dig att utveckla din förmåga att kommunicera vid text, grafisk form och bild i trycksak och digitala medier i kursen *Bild, text & form I*.

Årskurs 2

D- och E-programmen

Det andra året inleds med kärnkurser i matematik och teknik som är väsentliga för båda programmen. Under vårterminen läser du en kurs i programutveckling, en första kurs inom datorteknik och även en introduktion till begreppet signal.

Rekommenderad studieplan 03/04 för D/E2

	lp1	lp2	lp3	lp4	
MAM202 Linjära system 5p	5				
SME096 Elkretsteori 5p	5				
MAM200 Diskret matematik 5p		5			
SME097 Digital elektronik 5p		5			
SMD135 Program och datastrukturer 10p			5	5	
SMS027 System, modeller och metoder 5p			5		
SMD137 Datororganisering och logikdesign 5p				5	

Läsperiod 1

Linjära system är en matematikkurs som behandlar system av differentialekvationer och Laplacetransformer. Det är matematiska verktyg som är nödvändiga vid allt arbete med elektronik, signalbehandling och reglerteknik.

Elkretsteori handlar om hur elektriska kretsar kan beskrivas och analyseras med hjälp av matematiska modeller och datorsimuleringar. Kursen ger nödvändiga förkunskaper för elektronik och ett antal valbara fördjupningskurser.

Läsperiod 2

Diskret matematik handlar om matematiska strukturer som används för att beskriva, analysera och konstruera program, datatyper, digitala system och datorer. Innehållet är en bas för många fördjupningskurser i datalogi och datorteknik.

Digital Elektronik ger grundläggande kunskaper om elektronikkomponenter som dioder och transistorer. Med dessa kunskaper lär du dig hur digitala byggblock som grindar, vippor och minnen är uppbyggda. Kursen utgör basen för alla efterföljande elektronikkurser.

Läsperiod 3

System, modeller och metoder är en kurs som behandlar begreppet signal och dess plats inom det omfattande området system. Matematiska modeller och ett antal metoder som används för att förstå ett systems uppförande presenteras. Begrepp som behandlas är stabilitet, linearitet/olinearitet, frekvenssvar, återkoppling och sammankopplade system.

Program och datastrukturer handlar om hur man konstruerar datorprogram som ska vara korrekta och effektiva när de är så stora att de inte går att överblicka för en enskild människa. Du får lära dig dels tekniker som dataabstraktion och modularisering, dels vanliga sätt att lagra och använda data i datorprogram. Dessutom får du lära dig hur man resonerar teoretiskt om datorprograms egenskaper. Efter denna kurs har du fått en gedigen grund i programutveckling som sedan kan byggas på med fler kurser.

Läsperiod 4

Datororganisering och logikdesign syftar till att ge en grundläggande kompetens i programmering i en modern konventionell dator på lägsta nivå.

Me-programmet

Det andra året inleds med baskursen i matematisk statistik och kärnkursen i objektorienterad programmering. Du läser också kärnkurser i matematik och teknik som är väsentliga för programmet.

Rekommenderad studieplan 03/04 för Me2

	lp1	lp2	lp3	lp4	
MAM800 Matematisk statistik 5p	5				
SMD134 Objektorienterad programmering 5p	5				
MAM200 Diskret matematik 5p		5			
SMD123 Datorkommunikation 5p		5			
SMD135 Program och datastrukturer 10p			5	5	
MET008 Audio och video 5p			5		
IEF100 Grundkurs i industriell ekonomi 5p)				5	

Läsperiod 1

Matematisk statistik behandlar grundläggande begrepp inom sannolikhetslära och statistisk inferens. Du får också lära dig att tillämpa några viktiga statistiska metoder för planering av experiment och för bearbetning och analys av statistiska material.

I kursen *objektorienterad programmering* lär du dig lösa kvalificerade problem med ett konventionellt programspråk. En viktig aspekt är hur program bör utformas för att slutanvändaren skall uppfatta dem som enkla och användbara.

Läsperiod 2

Diskret matematik handlar om matematiska strukturer som används för att beskriva, analysera och konstruera program, datatyper, digitala system och datorer. Innehållet är en bas för många fördjupningskurser i datalogi och datorteknik.

Datorkommunikation handlar om de kommunikationsprotokoll som behövs för att datorer skall kunna utbyta information på ett tillförlitligt sätt. Kursen ger också kunskaper om de lokala och globala datornät som används idag

Läsperiod 3

Program och datastrukturer handlar om hur man konstruerar datorprogram som ska vara korrekta och effektiva när de är så stora att de inte går att överblicka för en enskild människa. Du får lära dig dels tekniker som dataabstraktion och modularisering, dels vanliga sätt att lagra och använda data i datorprogram. Dessutom får du lära dig hur man resonerar teoretiskt om datorprogrammens egenskaper. Efter denna kurs har du fått en gedigen grund i programutveckling som sedan kan byggas på med fler kurser.

Kursen *MET008 Audio och video* ger ökad färdighet gällande verktygen vid video- och ljudproduktioner, samt ökade insikter om ljud-bildmediets särart.

Läsperiod 4

Industriell ekonomi ger grundläggande kunskaper i redovisning, budgetering och kostnads- och intäktsanalys. Det är kunskaper som är nödvändiga för förståelsen av andra avsnitt inom ekonomiområdet. Kursens tyngdpunkt ligger på metodorientering och färdighetsträning.

Årskurs 3-4

I årskurs tre återstår endast ett fåtal bas- och kärnkurser och det är dags att börja välja fördjupningskurser. Då ditt val av fördjupningskurser skall spegla dina egna intressen vill vi inte göra några styrande rekommendationer utan väljer i stället att presentera dels vilka bas- och kärnkurser som återstår, dels vilka kurser som du måste läsa för att få en viss examensinriktning. Detaljerad information om kurserna hittar du dels i avsnittet med kursbeskrivningar, dels i kursplanerna. När du planerar årskurs tre och fyra bör du tänka på följande:

1. Du måste läsa alla bas- och kärnkurser innan du kan få examen.
2. Flera av de valbara fördjupningskurserna ges bara vartannat år.
3. Du måste ha nödvändiga förkunskaper för att kunna läsa kurserna. Kärnkurserna är placerade så att du inte behöver få problem om du läser dem i rekommenderad ordning, men när du väljer bland de valbara kurserna måste du själv kontrollera så att du har de förkunskaper kurserna förutsätter. Det innebär i de flesta fall att du måste läsa en eller flera valbara kurser innan du kan läsa "sista kursen" i ämnet. Observera att de förkunskaper som skrivs ut i kursplanerna bara omfattar närmast föregående kurs(er). Det innebär att du också förväntas ha de kunskaper som "förkunskapskursen till förkunskapskursen" ger. De förkunskaper kurserna förutsätter hittar du i kursplanen i universitetets studiehandbok.

Rekommenderad studieplan 03/04 för D3

	lp1	lp2	lp3	lp4	
SMD136 Programvaruteknik 5p	5				dt kärnkurs
SMS028 Signalanalys 5p	5				sb kärnkurs
SMD123 Datorkommunikation 5p		5			kärnkurs
SMD141 Algoritmer 5p			5		dt kärnkurs
SMS029 Stokastiska signaler 5p			5		sb kärnkurs
IEF100 Grundkurs i industriell ekonomi 5p			5		baskurs
SMD138 Realtidssystem 5p				5	dt & sb kk

Rekommenderad studieplan 03/04 för E3

	lp1	lp2	lp3	lp4	
SME102 Analog elektronik 5p	5				el kärnkurs
SMS028 Signalanalys 5p	5				sb kärnkurs
SME101 Mätteknik 5p		5			kärnkurs
IEF100 Grundkurs i industriell ekonomi 5p			5		baskurs
MTF105 Elektromagnetisk fältteori 5p			5		el kärnkurs
SMS029 Stokastiska signaler 5p			5		sb kärnkurs
SMD138 Realtidssystem 5p				5	el & sb kk

Rekommenderad studieplan 03/04 för Me3

	lp1	lp2	lp3	lp4	
SMD151 Multimediasystem 5p	5				
SMD157 Människa/datorinteraktion 5p		5			
SMM011 Virtuella miljöer, fortsättningskurs 5p				5	

Examensinriktningar

Det finns ett antal formella krav du måste uppfylla för att få examen med viss inriktning. Kraven innebär att du dels måste läsa ett **visst antal kurser** ur ett inriktningspaket, dels göra **examensarbetet** inom området.

Det kan vara lämpligt att komplettera din huvudinriktning med en sidoinriktning för att uppnå stort djup inom två områden. Det finns många naturliga och intressanta kombinationer. Flera av inriktningarna innehåller omfattande projektkurser i årskurs 4. Du kan inte räkna med att läsa mer än en sådan projektkurs då dessa anses överlappande och inte kan ingå i samma examen. Vi rekommenderar även att du läser ett antal kurser utanför det tekniska området.

Om du avser att ta examen utan att uppfylla kraven för någon av inriktningarna måste du ändå göra ett examensarbete. Examinator för examensarbetet bedömer då om du har tillräckliga förkunskaper för att kunna genomföra detta.

Doktorandkurser

Våra forskningsavdelningar ordnar varje år ett antal doktorandkurser. Det är kurser som i första hand är avsedda för forskarstuderande, men vissa av dem lämpar sig också för studenter i slutet av sin civilingenjörsutbildning. Doktorandkurserna inrättas ofta med förhållandevis kort varsel och de kan därför inte tas med i denna skrift.

Information om doktorandkurser som kan läsas av studenter i grundutbildningen annonseras så snart kursen är inrättad. Du, som vill följa en sådan kurs kan göra det och tillgodoräkna avklarade poäng som för vilken valfri kurs som helst.

Sammanfattning av examenskraven för D-, E- och Me-studenter

För att kunna få examen från D-, E- eller Me-programmet måste du uppfylla samtliga krav på bas- och kärnkurser, genomfört examensarbete och praktik. I examen får inte kurser med likvärdigt (överlappande) innehåll ingå. Det är viktigt att tänka på detta när du väljer kurser och du måste därför läsa kursplanerna noga.

Beskrivningen nedan gäller för studenter inskrivna 2002 eller senare. För dig inskriven på program tidigare än 2002 finns övergångsbestämmelser. Kontakta vår studievägledare för information om dessa.

Baskurser 36p: (Kurser som är gemensamma för alla civilingenjörsprogram)

BIB004 Informationssökning 1p
 MAM221 Matematik 1 för civilingenjörer 5p
 MAM222 Matematik 2 för civilingenjörer 5p
 MAM223 Matematik 3 för civilingenjörer 5p
 MTF096 Fysik 1 5p
 MTF097 Fysik II 5p
 IEF100 Grundkurs i industriell ekonomi 5p
 MAM800 Matematisk statistik

Kärnkurser (kurser som utgör den tekniska kärnan i programmet)

Datateknik 65-75p:

MAM200 Diskret matematik 5p
 MAM202 Linjära system 5p
 MAM224 Matematik 4 för civilingenjörer 5p
 SMD108 Funktionell programmering 5p
 SMD123 Datorkommunikation 5p
 SMD134 Objektorienterad programmering 5p
 SMD135 Program och datastrukturer 5p
 SMD137 Datororganisering och logikdesign 5p
 SME096 Elkretsteori 5p
 SME097 Digital elektronik 5p
 SMS027 System, modeller och metoder 5p
 samt alla datatekniska eller alla signalbehandlingskärnkurser 15p
 eller inr Industriell ekonomi samt två datatekniska kärnkurser 10p
 eller inr Tillämpad matematik samt en datateknisk eller signalbehandlingskärnkurs 5p

Datatekniska kärnkurser:	Signalbehandlingskärnkurser:
SMD136 Programvaruteknik 5p	SMD138 Realtidssystem 5p
SMD138 Realtidssystem 5p	SMS028 Signalanalys 5p
SMD141 Algoritmer 5p	SMS029 Stokastiska signaler 5p

Student på D-programmet har möjlighet att, efter skriftligt medgivande av programansvarig eller ämnesföreträdare inom inriktningsområdet, ersätta valbara inriktningskurser med kurserna:

SMD161 Aktuella problem i datateknik 5p
 SMD162 Fördjupningskurs i datateknik 5p

Elektroteknik 65-75p:

MAM200 Diskret matematik 5p
 MAM202 Linjära system 5p
 MAM224 Matematik 4 för civilingenjörer 5p
 SMD108 Funktionell programmering 5p
 SMD134 Objektorienterad programmering 5p
 SMD135 Program och datastrukturer 5p
 SMD137 Datororganisering och logikdesign 5p
 SME096 Elkretsteori 5p
 SME097 Digital elektronik 5p
 SME101 Mätteknik 5p
 SMS027 System, modeller och metoder 5p
 samt alla elektronik- eller alla signalbehandlingskärnkurser 15p
 eller inr Industriell ekonomi samt två elektronikkärnkurser 10p
 eller inr Tillämpad matematik samt en elektronik- eller signalbehandlingskärnkurs 5p

Elektronikkärnkurser:	Signalbehandlingskärnkurser:
MTF105 Elektromagnetisk fältteori 5p	SMD138 Realtidssystem 5p
SMD138 Realtidssystem 5p	SMS028 Signalanalys 5p
SME102 Analog elektronik 5p	SMS029 Stokastiska signaler 5p

Medieteknik 60p:

MET007 Bild, text & form 1 5p
 MET008 Audio och video 5p
 MAM200 Diskret matematik 5p
 SMD123 Datorkommunikation 5p
 SMD134 Objektorienterad programmering 5p
 SMD135 Program och datastrukturer 5p
 SMD151 Multimediasystem 5p
 SMD157 Människa/datorinteraktion 5p
 SMM004 Introduktion till medieteknik 5p
 SMM009 Virtuella miljöer, grundkurs 5p
 SMM011 Virtuella miljöer, fortsättningskurs 5p

Valfria kurser 49-59p/64p

Det är inom detta utrymme som du kan välja din inriktning. Det är viktigt att du tänker på att välja kurser så att du når tillräcklig nivå för att utföra examensarbete i något ämne. Du måste också tänka på att de flesta kurser förutsätter förkunskaper från andra kurser. Vi rekommenderar även att du läser kurser utanför det tekniska området, t ex språk, marknadsföring, organisation mm.

Examensarbete 20p

Examensarbetet skall vara på 61 - 80 p nivå. Examinator avgör om detta krav kan uppfyllas innan du får klartecken för att påbörja arbetet. Om du uppfyller kurskraven för en examensinriktning uppfyller du också de generella kraven för att få göra examensarbete inom det området. Examinator kan dock ställa krav på att du läser ytterligare någon kurs som är väsentlig för just det examensarbete som du vill utföra.

Praktik 12 veckor

Praktiken ska utgöras av praktiskt tekniskt arbete som har anknytning till utbildning och framtida yrkesverksamhet.

Examensinriktningar

Vi erbjuder ett flertal inriktningar vid Institutionen för systemteknik. Här presenterar vi dessa, vad som krävs för att kunna få en inriktning inskriven i examen och vilka förkunskaper som förutsätts för inriktningen. Vi presenterar kortfattat också inriktningar som finns med på D-, E- och Me-programmen men ges av andra institutioner.

För att kunna få examensinriktningen krävs att kurskraven som anges för inriktningen är fullföljda och även att examensarbetet skrivs inom inriktningsområdet.

För studenter inskrivna före 2002 finns möjlighet att ersätta en 5-poängskurs med en 4-poängskurs med snarlikt innehåll.

Egen profil

Alla studenter på civilingenjörsutbildningarna har möjlighet att få en egen profil i sin examen. Det innebär att du har möjlighet att läsa en inriktning som inte finns på ditt eget program. Den egna profilen ska beslutas av den institution som erbjuder inriktningen. I beslutet ska framgå vilka krav i form av lästa kurser du måste uppfylla för att få den egna profilen.

Om du är intresserad av att få någon av de inriktningar som institutionen för systemteknik erbjuder som egen profil bör du kontakta vår studievägledning. En god fingervisning om vilka krav som ställs för att få en inriktning som egen profil vid systemteknik är att titta på de krav som anges för de olika examensinriktningarna och vilka kurser som förutsätts.

Om du som D-, E- eller Me-student är intresserad av en inriktning utanför ditt program bör du kontakta studievägledaren vid den institution där inriktningen erbjuds.

Datalogi

Inriktningen Datalogi täcker ett stort område där du kan välja att fördjupa dig inom de teoretiska aspekterna av datatekniken, konstruktion av stora programvarusystem eller på tillämpningar inom kommunikationsområdet.

Kurserna som behandlar de teoretiska aspekterna på datatekniken tar upp de fundamentala egenskaperna hos program och beräkningar som korrekthet, effektivitet, implementation och realiserbarhet.

Vid konstruktion av stora programvarusystem, med betoning på storskalighet både i fråga om antalet fristående delar och antalet inblandade konstruktörer, är konstruktionsmetoder och verktyg viktiga element. Organisatoriska aspekter som processmodeller, kvalitetssäkringssystem, och element av teorier, eller rättare ideer kring, vad som brukar kallas "management", är väsentliga. Projektarbetet är en naturlig undervisningsform inom detta område.

Det finns många tillämpningar inom kommunikationsområdet. Dessa tillämpningar kommer att vara mycket programvaruintensiva. I många fall definieras de helt av programvara, i den meningen att andra komponenter, som maskinvaran, utgörs av standardutrustning utan i detta sammanhang särskild utvecklingsinsats.

Inriktningen finns på D-programmet och kräver följande:

Förkunskaper motsvarande de datatekniska kärnkurserna

Obligatorisk kurs:

SMD142 Projekt i datalogi

eller

SMD155 Programvarutekniskt projekt

Du måste välja minst tre av kurserna:

MAM205 Beräkningsteori (ges jämna år)

MAM206 Logik (ges udda år)

SMD143 Nätverksalgoritmer (ges udda år)

SMD149 Operativsystem

SMD151 Multimediasystem

SMD157 Människa/datorinteraktion

SMD158 Interaktiva system

SME100 Neuronnät

För studenter som läser på andra program förutsätter inriktningen att du har förkunskaper motsvarande (delar av):

SMD108 Funktionell programmering

SMD123 Datorkommunikation

SMD134 Objektorienterad programmering

SMD135 Program och datastrukturer

SMD136 Programvaruteknik

SMD137 Datororganisering och logikdesign

SMD138 Realtidssystem

SMD141 Algoritmer

MAM200 Diskret matematik

Datorkommunikation

Home page: www.cdt.luth.se/net, se även www.sm.luth.se/csee/csn/valinfo/

Inom inriktningen mot datorkommunikation studerar vi hur paketerad information förmedlas över globala nätverk av datorer, routrar och olika typer av länkar. Det innebär studier av kommunikationsprotokoll för t ex adressavbildning, vägval, pålitlig överföring, flerpartsdistribution, mobilitet och resursallokering. Vi arbetar främst med nuvarande och framtida protokoll i Internet.

För att kunna realisera protokollen måste datorns operativsystem ge ett säkert och effektivt stöd. Vi studerar därför operativsystems uppbyggnad.

Avgörande för framgång är att kunna ta del av forskningsartiklar och att kunna identifiera olösta problem, samt att kunna göra muntliga och skriftliga framställningar av sina resultat. Vi har som mål att öva den förmågan i våra kurser.

Inriktningen finns på D-programmet och kräver följande:

Förkunskaper motsvarande de datatekniska kärnkurserna

Obligatoriska kurser:

SMD149 Operativsystem

SMD147 Nätverksprojekt

Du måste väja minst två av kurserna:

SMD143 Nätverksalgoritmer (ges udda år)

SMD144 Kommunikationsnät (ges jämna år)

SMD150 Datorarkitektur

SMD151 Multimediasystem

För studenter som läser på andra program förutsätter inriktningen att du har förkunskaper motsvarande (delar av):

SMD123 Datorkommunikation

SMD134 Objektorienterad programmering

SMD135 Program och datastrukturer

SMD136 Programvaruteknik

SMD137 Datororganisering och logikdesign

SMD138 Realtidssystem

SMD141 Algoritmer

MAM200 Diskret matematik

Datorteknik och elektronik

Den datortekniska inriktningen är riktad mot konstruktion av allmänna digitala kretsar, dvs inte bara processorer eller datorer utan i princip vilket komplext digitalt system som helst.

Att ämnet handlar om "hårdvara" är en grov missuppfattning. Till exempel, implementation av en signalbehandlingsalgoritm är vanligtvis resultatet av samverkan mellan hårdvara och mjukvara redan i konstruktionsfasen. Det kräver förmåga att jobba på systemnivå och där behärska både mjukvara och digital hårdvara. Ofta måste dessa skraddarsys för det aktuella problemet. Det är sådana systems logiska funktionalitet, som ligger i både mjukvara och hårdvara som datorteknikern överblickar, och över vilken han styr och ställer.

Utbildningen syftar inte bara till att ge "förståelse" för denna konstruktionsprocess, utan framför allt till att producera civilingenjörer som **kan utföra** sådana massiva konstruktioner, dvs som kan tillämpa sina kunskaper i praktiken.

Inriktningen finns på D-programmet och kräver följande:

Förkunskaper motsvarande de datatekniska kärnkurserna

Obligatoriska kurser:

SMD152 Digital hårdvarudesign med VHDL

SMD153 Projekt i digital syntes

eller

SME104 Projekt i elektronisystem

Du måste välja minst två av kurserna:

SMD149 Operativsystem

SMD150 Datorarkitektur

SMD154 VLSI-design

SME102 Analog elektronik

SME103 Elektronikkonstruktion

SMS045 DSP-system i praktiken (ges udda år)

SMS046 Medicinsk signalbehandling (ges jämna år)

För studenter som läser på andra program förutsätter inriktningen att du har förkunskaper motsvarande (delar av):

SMD134 Objektorienterad programmering

SMD135 Program och datastrukturer

SMD136 Programvaruteknik

SMD137 Datororganisering och logikdesign

SMD138 Realtidssystem

SMD141 Algoritmer

SME096 Elkretsteori

SME097 Digital elektronik

MAM200 Diskret matematik

och kurser nedan för att få förkunskaper till kurser inom signalbehandling (SMS-kurser)

MAM202 Linjära system

SMS027 System modeller och metoder

SMS028 Signalanalys

SMS029 Stokastiska signaler

Elektroniksystem

Här lär du dig att utveckla elektronik- och datorbaserade system för tekniska tillämpningar. Särskilt utvecklingen av mät- och styrsystem för industriella tillämpningar är viktig.

Inriktningen finns på E-programmet och kräver följande:

Förkunskaper motsvarande de elektrotekniska kärnkurserna

Obligatoriska kurser:

SMD123 Datorkommunikation

SME103 Elektronikkonstruktion

SME104 Projekt i elektroniksystem

Du måste välja minst två av kurserna:

SME109 Kommunikationselektronik

SME110 Experimentell metodik

SMR045 Reglerteknik

SMS028 Signalanalys

SMS029 Stokastiska signaler

För studenter som läser på andra program förutsätter inriktningen att du har förkunskaper motsvarande (delar av):

SMD134 Objektorienterad programmering

SMD135 Program och datastrukturer

SMD138 Realtidssystem

SME096 Elkretsteori

SME097 Digital elektronik

SME102 Analog elektronik

SMS027 System, modeller och metoder

MAM200 Diskret matematik

MTF105 Elektromagnetisk fältteori

Medieteknik

Medieteknik är en ny inriktning som bygger på ett framtida behov av personer med kunskap om design, implementation och studier av fram för allt Internetbaserade medietillämpningar. Eftersom nya möjligheterna att nå information och kommunicera tar många kompletterande metoder, eller media, i anspråk, används ibland begreppet distribuerad multimedia. Dessa tillämpningar kommer att vara mycket programvaru-intensiva med inslag av kommunikationstekniker och specialiserade användargränssnitt.

Inriktningen innehåller inslag av bland annat programvaruteknik (hur man skapar mjukvarutillämpningar på ett kontrollerat sätt), distribuerad multimedia (codecs och protokoll för medietillämpningar över Internet), användargränssnitt (människa-dator-interaktion) och kommunikation (nätverksteknik) samt virtuella miljöer (elektroniska mötes-miljöer och närvaro på distans, 3-dimensionella omgivningar och spel).

Inom inriktningen kan du lära dig mer om ideer, teori och algoritmer från området signal- och bildbehandling för att bearbeta mediesignaler (t ex bilder, video, ljud, musik och tal). Målet med sådan bearbetning kan vara att åstadkomma virtuella akustiska miljöer, borttagande av brus, ljudrestaurering, förbättring av bilder, specialeffekter etc.

Inriktningen finns på D-programmet och kräver följande:

Förkunskaper motsvarande de datatekniska eller signalbehandlingskärnkurserna

Obligatorisk kurs:

SMM008 Projekt i medieteknik

Du måste välja minst tre av kurserna:

SMD136 Programvaruteknik*

SMD141 Algoritmer*

SMD151 Multimediasystem

SMD157 Människa/datorinteraktion

SMD158 Interaktiva system

SMS028 Signalanalys*

SMS029 Stokastiska signaler*

SMS032 Digital signalbehandling (ges jämna år)

SMS044 Audiobehandling (ges udda år)

SMS045 DSP-system i praktiken (ges udda år)

SMS047 Mediekodning (ges jämna år)

*Dessa kurser får inte räknas både som kärnkurs och inriktningskurs

För studenter som läser på andra program förutsätter inriktningen att du har förkunskaper motsvarande (delar av):

SMD123 Datorkommunikation

SMD134 Objektorienterad programmering

SMD135 Program och datastrukturer

SMD136 Programvaruteknik

SMD137 Datororganisering och logikdesign

SMD138 Realtidssystem

SMD141 Algoritmer

SMD157 Människa/datorinteraktion

SMS027 System, modeller och metoder

MAM200 Diskret matematik

MAM202 Linjära system

Reglerteknik

Enligt Bonniers familjelexikon Media, band 11, betyder ordet Reglerteknik (citat): styrning av förlopp (tekniska processer) efter ett givet program med hänsynstagande till signaler från mätanordningar som följer förloppet eller dettas resultat.

Beskrivningen stämmer väl överens med vad vi inom högskolevärlden menar med begreppet reglerteknik. Det kan t ex vara frågan om att via gaspådraget 'styra' hastighets-'förloppet' hos den 'tekniska processen' personbil så att 'signalen' från hastighetsmätaren ('mätanordning som följer förloppet') överensstämmer med önskad hastighet, trots störningar i form av framförallt kuperad väg. I många moderna bilar sköts denna uppgift automatiskt av en sk farthållare (cruise controller), vilken är ett typ-exempel på en enkel regulator som konstruerats enligt dom principer (bl.a. återkoppling) som lärs ut redan i grundkursen Reglerteknik. För att kunna åstadkomma mer avancerade reglersystem, typ styrsystemet till ett JAS-plan, krävs dock att man även läser några påbyggnadskurser, t ex Reglertekniska designmetoder, samt multivariabla och robusta reglersystem.

Den stora skillnaden mellan en personbil och ett JAS-plan är att egenskaperna hos en personbil inte är mer komplicerade än att den även kan styras/regleras manuellt av föraren, sk manuell reglering. Egenskaperna hos ett JAS-plan däremot är alltför komplicerade (instabilt flygplan) för att kunna styras manuellt och planet måste därför utrustas med ett styrsystem som hjälper piloten. Sådana skillnader i processegenskaper måste man kunna beskriva och analysera för att kunna konstruera bra regulatorer. Olika metoder att göra detta (t ex simulering) ägnas därför stort utrymme i reglerkurserna. Särskilt då i påbyggnadskursen Systemidentifiering som i sin helhet handlar om olika metoder att finna matematiska processmodeller. Denna problematik brukar även ingå som en viktig del i den praktiskt inriktade kursen Reglertekniskt projekt, vilken liksom Examensarbetet oftast har industriell anknytning.

De metoder som lärs ut i reglerkurserna är även mycket användbara i andra sammanhang än när man primärt har för avsikt att konstruera regulatorer. Exempelvis kan förståelsen av många av naturens händelse-'förlopp' underlättas med hjälp av ett reglertekniskt betraktelsesätt, beroende på att regulatorer är en naturligt förekommande "komponent". Typiska exempel på detta är dom biologiska system som reglerar kroppstemperatur och hjärtfrekvens med hänsyn till bl.a. kroppens arbetsbelastning. Som bekant kan man numera till viss del ersätta den biologiska hjärtfrekvens-regulatorn med en pacemaker, vilket utgör ett exempel på att reglerteknik inte bara handlar om tekniska processer. Det är förmodligen därför man i Bonniers familjelexikon satt 'tekniska processer' inom parentes.

Ytterligare ett exempel på hur en icke-teknisk process kan beskrivas ur ett reglertekniskt perspektiv är när Sveriges ekonomi betraktas som en process där regeringen utgör den regulator som försöker åstadkomma önskad tillväxt trots störningar i form av bl.a. den så kallade marknaden. Ett annat exempel är undervisningssituationen där läraren är den regulator som försöker påverka eleverna till att inhämta kunskap trots störningar i form av konkurrerande kurser, fester på Kåren och diverse annat. Gemensamt för dessa två exempel är bl.a. att processerna förändras med tiden, vilket även gäller många tekniska processer. För att trots detta bibehålla önskad prestanda måste regulatorn vara anpassad till förändringarna, vilket är ett typexempel på ett ganska så avancerat reglertekniskt problem. Olika metoder att hantera sådana problem är vad man framför allt ägnar sig åt i de olika reglertekniska påbyggnadskurserna. Ett sätt att hantera processförändringar är t ex att nyttja den teknik man lär sig i kursen Multivariabla och robusta reglersystem.

Inriktningen finns på E-programmet och kräver följande:

Obligatoriska kurser:

SMR045 Reglerteknik

SMR046 Reglertekniska designmetoder

SMR054 Reglertekniskt projekt

Du måste välja minst en av kurserna:

SMR047 Multivariabla och robusta reglersystem

SMR048 Systemidentifiering

För studenter som läser på andra program förutsätter inriktningen att du har förkunskaper motsvarande:

SMR051 Modellbygge och reglering

eller

SMS027 System, modeller och metoder

Robotik och mekatronik samt Interaktiva medier

Forskningsmål i robotik är styrning och övervakning av dynamiska system med information från beröringsfria sensorer. Exempel på sensorer är time-of-flight laser, avståndskamera, videokamera, ultraljud, radar och GPS. Kurserna är nära vår forskning inom "aerospace systems" och telerobotik. Både framtidsvisioner och dagens behov av industriell informationsteknologi tas upp. Långsiktiga tillämpningar finns inom bla rymdteknik, fjärrstyrd sanering av radioaktivitet, offshore, "remote industrial monitoring and maintenance", intelligenta signaltolkande alarm och säkerhetssystem, telemedicin, mikromekanik mm. Detta är situationer där människan inte kan närvara, det är för långt borta, är för riskabelt, tar för lång restid eller är för litet. Mer ges nedan.

De tre kurserna robotik, telerobotik och GPR kan läsas oberoende av varandra. En kort sammanfattning är:

Robotik SME105 (5p) ger

- Grundläggande modeller och reglerteknik för att styra robotar.
- Transformationer för enhetlig beskrivning av translationer och rotationer.

Ekvationerna kan även beskriva bildperspektiv vid rörelser.

Telerobotik SME106 (5p) ger

- Modeller för mätning och styrning baserat på beröringsfria sensorer
- Telekommandon för semi-autonom styrning

Global Personal Robots SME112 (5p) är en "mjukare" kurs på Engelska

- Hur styrs robotar på Mars? Online robotics mm.
- Miniprojekt för att belysa svårigheter med "remote piloting". Backning av släpkärra med radiostyrd bil och observationer enbart från videokamera. Experiment och simulering.

Projekt i robotik SME107 (10p)

Våren 03 fördes en datorstyrd rullstol med laser, rategyro, GPS mottagare och radio LAN. Den skall ha "bra vägegenskaper" på isigt underlag och även kunna styras över Internet. "Tvärvetenskaplig" problemlösning med sensorer, signaltolkning, reglerteknik, mm till interaktiv visualisering.

Illustrationer av forskningen finns på

<http://www.sm.luth.se/csee/ra/> med bla länk i telerobotik

<http://idefix.ikp.liu.se/rames/main.html>

Typiska tillämpningar av pågående forskning:

1. Styrning av robotar och maskiner från optoelektroniska sensorer: Mobila hydraulmaskiner representerar > 30 000Mkr/år av Svenska tillverkare. Projekt för styrning av långa veka armar är påbörjat. "Mätupplösningen" rums-tidsbandbredd ökar med en faktor 10^3 till 10^5 . Tidigare forskning har givit laserbaserad navigering av mobila robotar i industri och gruvor. Industriell drifttid för NDC [www.ndc.se] är >40.000.000 robot-timmar.
2. Styrning och övervakning av "öppna" industriprocesser med geometriskt innehåll: Pappersbanor, transportband, strängformning mm är åtkomliga för mätning med beröringsfria optroniska sensorer. Varje pappersbana omsätter ca 80 000 kr/timma. Kan kantspill reduceras med 0.5% fås totalt stora värden.
3. Interaktiv styrning med telekommandon: Över nätet kommer du sekundsnabbt att kunna styra utrustningar nere i Europa. Genom telekommandon med lokal återkoppling fås hög noggrannhet även vid intermitenta störningar och låg bandbredd. Tillämpningar

för maskinservice, mätmaskiner, mikroskop, telemedicin, felsökning, testning och provning mm.

Inriktningen Interaktiva medier är under utveckling.

Inriktningen Robotik och Mekatronik finns på E-programmet och kräver följande:

Obligatoriska kurser:

SMR045 Reglerteknik

SME106 Telerobotik

SME107 Projekt i robotik och mekatronik

Minst två av

MTF111 Optik II

SMD123 Datorkommunikation

SME100 Neuronnät

SME105 Robotik

SME108 Telerobotik, fördjupningskurs

SME115 Industriell bildanalys

SMR046 Reglertekniska designmetoder

SMR047 Multivariabla och robusta reglersystem

SMS028 Signalanalys

SMS029 Stokastiska signaler

För studenter som läser på andra program förutsätter inriktningen att du har förkunskaper motsvarande (delar av):

SMD134 Objektorienterad programmering

SME096 Elkretsteori

SMS027 System, modeller och metoder

Inriktningen Interaktiva medier finns på Me-programmet och kräver följande:

SME105 Robotik

SME106 Telerobotik

SME112 Robotar i globala nätverk

SME115 Industriell bildanalys

SME107 Projekt i robotik och mekatronik

För studenter som läser på andra program förutsätter inriktningen att du har förkunskaper motsvarande:

SMD134 Objektorienterad programmering

SMS027 System, modeller och metoder

Signalbehandling och Mediesignal

Med detta val av inriktning kommer Du att lära dig grundläggande metoder för signalbehandling i olika system för bl a kommunikation, exempelvis modulation, kodning av tal och data, informationshantering, kryptering, bildbehandling etc, Du får möjlighet att lära dig grunderna för moderna mobilradiosystem som GSM eller CDMA, modern ljudradio som FM och DAB liksom digital-TV.

Eftersom signalbehandling är ett ämne där interaktionen med andra teknikområden är av stor vikt bör den som väljer inriktningen profilera sig tvärvetenskapligt, dvs utveckla sin kompetens i gränslandet mellan signalbehandling och ett ämne som på något sätt tillsammans med signalbehandling utgör ett viktigt teknikområde, exempelvis analog eller digital implementering av algoritmer, kommunikationsnät, reglerteknik, elektronik eller robotik. En mer teoretisk inriktning får man i kombination med matematik.

Examensinriktningen Signalbehandling på D- och E-programmen ger dig inte bara en god grund för en framtid inom telekommunikationsbranschen. I alla moderna mätinstrument finns datorer som behandlar signaler med digitala metoder. Inriktningen är också lämplig bas för forskarutbildning inom ett brett ämnesområde där tonvikten ligger inom telekommunikation och mätteknik.

Mediesignalinriktningen specialiserar sig på förståelse och användande av ideer, teori och algoritmer från området signal- och bildbehandling för att bearbeta mediesignaler (t ex bilder, video, ljud, musik och tal). Målet med sådan bearbetning kan vara att åstadkomma virtuella akustiska miljöer, komprimering av data för effektiv transport eller lagring, borttagande av brus, ljudrestaurering, förbättring av bilder, specieleffekter, etc. Inriktningen innehåller en blandning av ett flertal intressanta och aktiva forskningsområden: data, elektronik och systemtänkande. Detta kräver en förmåga att använda abstrakta teoretiska koncept, matematisk formulering så väl som mjukvaruprogrammering och algoritmer.

Inriktningen Signalbehandling finns på D- och E-programmen och kräver följande:

Förkunskaper motsvarande signalbehandlingskärnkurserna

Obligatorisk kurs:

SMS030 Projekt i signalbehandling

Du måste välja minst tre av kurserna:

SMS031 Digital transmissionsteknik I

SMS032 Digital signalbehandling (ges jämna år)

SMS036 Aktuella signalbehandlingsproblem (ges oregelbundet)

SMS037 Signalbehandling, fördjupningskurs (ges oregelbundet)

SMS040 Tillämpad signalbehandling (ges udda år)

SMS044 Audiobehandling (ges udda år)

SMS045 DSP-system i praktiken (ges udda år)

SMS046 Medicinsk signabehandling (ges jämna år)

SMS047 Mediekodning (ges jämna år)

För studenter som läser på andra program förutsätter inriktningen att du har förkunskaper motsvarande:

SMS027 System, modeller och metoder

SMS028 Signalanalys

SMS029 Stokastiska processer
MAM202 Linjära system

Inriktningen Mediesignal finns på Me-programmet och kräver följande:

Obligatoriska kurser:

SMS027 System, modeller och metoder

SMS028 Signalanalys

SMS029 Stokastiska signaler

MAM202 Linjära system

SMS030 Projekt i signalbehandling

Du måste välja minst en av kurserna*:

SMS044 Audiobehandling (ges udda år)

SMS047 Mediekodning (ges jämna år)

Du måste välja minst två av kurserna*:

SMS031 Digital transmissionsteknik I

SMS032 Digital signalbehandling (ges jämna år)

SMS036 Aktuella signalbehandlingsproblem (ges oregelbundet)

SMS037 Signalbehandling, fördjupningskurs (ges oregelbundet)

SMS040 Tillämpad signalbehandling (ges udda år)

SMS044 Audiobehandling (ges udda år)

SMS045 DSP-system i praktiken (ges udda år)

SMS046 Medicinsk signabehandling (ges jämna år)

SMS047 Mediekodning (ges jämna år)

*Totalt minst 3 kurser

Programmering och kommunikation

Programmering och kommunikation bygger på ett framtida behov av personer med kunskap om design, implementation och studier av fram för allt Internetbaserade medietillämpningar. Eftersom nya möjligheterna att nå information och kommunicera tar många kompletterande metoder, eller media, i anspråk, används ibland begreppet distribuerad multimedia. Dessa tillämpningar kommer att vara mycket programvaru-intensiva med inslag av kommunikationstekniker och specialiserade användargränssnitt.

Inriktningen innehåller inslag av bland annat programvaruteknik (hur man skapar mjukvarutillämpningar på ett kontrollerat sätt), distribuerad multimedia (codecs och protokoll för medietillämpningar över Internet), användargränssnitt (människa-dator-interaktion) och kommunikation (nätverksteknik) samt virtuella miljöer (elektroniska mötesplatser och närvaro på distans, 3-dimensionella omgivningar och spel).

Inriktningen finns på Me-programmet och kräver följande:

SMD108 Funktionell programmering
SMD136 Programvaruteknik
SMD143 Nätverksalgoritmer (ges udda år)
SMD144 Kommunikationsnät (ges jämna år)
SMD158 Interaktiva system
SME115 Industriell bildanalys
SMM012 Projekt i medieteknik

För studenter som läser på andra program förutsätter inriktningen att du har förkunskaper motsvarande (delar av):

SMD123 Datorkommunikation
SMD134 Objektorienterad programmering
SMD135 Program och datastrukturer
SMD136 Programvaruteknik
SMD137 Datororganisering och logikdesign
SMD138 Realtidssystem
SMD141 Algoritmer
SMD157 Människa/dator-interaktion
MAM200 Diskret matematik

Tillämpad matematik

Inom studieinriktningen *tillämpad matematik*, som ges på alla civilingenjörsprogram i Luleå, får du möjlighet att fördjupa dig i matematik. Genom att välja denna inriktning får du en god utbildning i kombinationen *matematik och ett annat ämnesområde*. I utbildningen tränas du att matematiskt modellera och lösa komplicerade problem hämtade från teknik och naturvetenskap.

Utbildningen inom *studieinriktningen tillämpad matematik* startar höstterminen årskurs tre efter ansökan i slutet av årskurs två. Du kvarstår vid ditt utbildningsprogram men examensbenämningen blir t ex datateknik, studieinriktning Tillämpad matematik. Under årskurs 3-4 läser du ca 30 poäng i matematiska ämnen parallellt med tekniska ämnen från ditt program och avslutar med ett examensarbete. Inom studieinriktningen Tillämpad matematik finns ett 15-tal kurser som kan delas in i följande tre block:

Matematik - obligatorisk del omfattar tre kurser som samtliga som läser inriktningen Tillämpad matematik måste läsa. I den matematiska projektkursen arbetar du enskilt eller i grupp med att lösa en uppgift av projektlänkande karaktär.

Tekniska beräkningar är ett block kurser inom Tillämpad matematik som ger en grundlig utbildning inom området datoriserade beräkningar.

Matematik - fördjupning är det block kurser inom Tillämpad matematik som riktar sig till den som vill fördjupa sina matematikkunskaper vilket ofta är, om inte nödvändigt, så i alla fall en god grund för den som tänkt sig att fortsätta med forskarutbildning efter civilingenjörsexamen.

De två blocken *Tekniska beräkningar* och *Matematik - fördjupning* utesluter inte varandra. Att blanda kurser från de två blocken går utmärkt. *För att du i din examensbenämning skall få tillägget studieinriktning Tillämpad matematik fordras dock att du, förutom kurserna i det obligatoriska blocket, har genomgått ytterligare minst tre kurser som du fritt får välja från de två andra blocken.* Även andra matematikkurser kan väljas efter överenskommelse.

Matematik - obligatorisk del:

Tillämpad matematik
Numerik
Matematisk projektkurs

Tekniska beräkningar:

*Partiella differentialekvationer och FEM
Datoralgebra med Maple
Numeriska beräkningsmetoder
Dynamiska system och kaos
Stokastiska processer
*Parallella beräkningar
*Numerisk linjär algebra
*Datoranpassade beräkningsmetoder

Matematik - fördjupning:

Analysens grunder
Fysikens geometriska metoder
Algebra
Funktionalanalys
Fysikens algebraiska metoder
Beräkningsteori
Logik

*De fyra markerade kurserna utgör ett ”spår” som kan läsas i följd under årskurs 4.

Industriell ekonomi och Affärsutveckling i digitala medier

Institutionen för Industriell ekonomi och samhällsvetenskap erbjuder en examensinriktning i Industriell ekonomi samt inriktningen Affärsutveckling i digitala medier. Närmare information kan du få av studievägledare Inga-Britt Forsling rum 211 i alfahuset vid Institutionen för industriell ekonomi och samhällsvetenskap.

Inriktningen Industriell ekonomi finns på D- och E-programmen och kräver följande:

För D: minst två datatekniska kärnkurser alternativt/

För E: minst två elektronikkärnkurser samt

Minst 20 poäng av:

IEM031 Marknadsföring

IEM032 Industriell marknadsföring

IET064 Logistik I

IET065 Logistik II

IEF019 Internstyrning

IEF110 Investering och finansiering

IEO030 Omvärldsbevakning och strategisk analys

Examensarbete plus två fördjupningskurser vid examensarbetsavdelningen.

Inriktningen Affärsutveckling i digitala medier finns på Me-programmet och kräver följande:

Minst fem av följande kurser:

IEM031 Marknadsföring

IEM032 Industriell marknadsföring

IEM033 Internationell marknadsföring

IEM037 Vetenskapliga metoder

IEM044 Seminarier i industriell marknadsföring

IEO023 Organisation

IEK201 Kvalitetsutveckling, grundkurs

IEK202 Operativ kvalitetsledning

IEK204 Kundfokuserad produktutveckling

IEK203 Försöksplanering

Ljud och Musik

Inriktningen är under utveckling.

Inriktningen Ljud och Signal finns på Me-programmet och kräver följande:

MUL040 Akustik

ARFM01 Musikakustik

ARF001 Teknisk akustik

ARF006 Audioteknik och akustik

SME096 Elkretsteori

SME097 Digital elektronik

DI-programmet

Dataingenjörsprogrammet i Luleå handlar om konstruktion och underhåll av programvara samt datordrift. Knappt två av de tre åren upptas av obligatoriska kurser, som ger dig kunskaper i bl.a. matematik och datatekniska ämnen. Du skall också läsa ett antal valfria kurser där du själv kan profilera din utbildning. Vi rekommenderar att du inom ramen för de valfria kurserna även läser kurser i t ex språk, juridik, ekonomi eller miljö. Utbildningen avslutas med ett examensarbete.

Rekommenderad studieplan 03/04 för DI1

	lp1	lp2	lp3	lp4	
BIB004 Informationssökning	0,3				Mom 1
MAM198 Analys 5p	2,5	2,5			
MAM199 Matematisk 2 för dataing 2,5p	2,5				
SMD108 Funktionell programmering	5				
SMD134 Objektorienterad programmering 5p		5			
MAM200 Diskret matematik 5p		2,5	2,5		
MAM201 Matematiska modeller 2,5p			2,5		
SMD135 Program och datastrukturer 10p			5	5	
MAM197 Linjär algebra 5p				5	

Matematikkursen inleds med diskret matematik, som handlar om matematiska strukturer som används för att beskriva, analysera och konstruera program, datatyper, digitala system och datorer. Innehållet i delkursen är en bas för kurser i dator teknik och programkonstruktion. I de följande delkurserna, analys och linjär algebra, får du lära dig mer om konventionell matematik, t ex funktioner, derivator, differentialekvationer och ekvationssystem.

Funktionell programmering behandlar funktionella programspråk vilka är baserade på matematik och inte uppbyggda som konventionella programspråk som Pascal, Modula, Ada och C.

I kursen *objektorienterad programmering* lär du dig lösa kvalificerade problem med ett konventionellt programspråk. En viktig aspekt är hur program bör utformas för att slutanvändaren skall uppfatta dem som enkla och användbara.

Program och datastrukturer handlar om hur man konstruerar datorprogram som ska vara korrekta och effektiva när de är så stora att de inte går att överblicka för en enskild människa. Du får lära dig dels tekniker som dataabstraktion och modularisering, dels vanliga sätt att lagra och använda data i datorprogram. Dessutom får du lära dig hur man resonerar teoretiskt om datorprogrammens egenskaper. Efter denna kurs har du fått en gedigen grund i programutveckling som sedan kan byggas på med fler kurser.

Rekommenderad studieplan 03/04 för DI2

	lp1	lp2	lp3	lp4	
KSK007 Kommunikation och manualer 5p	5				
SMD136 Programvaruteknik 5p	5				
SMD123 Datorkommunikation 5p		5			
SMD137 Datororganisering och logikdesign 5p		5			
IEF100 Grundkurs i industriell ekonomi 5p			5		
IED008 Databaser och systemering 5p			5		
SMD138 Realtidssystem 5p				5	
Valfri kurs				5	

Dataingenjören måste också både kunna ta del av den dokumentation som finns kring datorer och själv dokumentera sina program, informera användare mm. Om detta handlar kursen *kommunikation och manualer*.

Programvaruteknik skall ge teoretiska kunskaper om objektorienterad utveckling av större programvarusystem. I denna kurs lär man sig mer om objektorienterad analys och design. Men förutom detta lär sig eleverna mer om utvecklingsprocessen där moment av projektstyrning, problemanalys, kravspecifikation, design, modellering, designmönster, implementation, testning, underhåll och dokumentation ingår.

Industriell ekonomi ger grundläggande kunskaper i redovisning, budgetering och kostnads- och intäktsanalys. Det är kunskaper som är nödvändiga för förståelsen av andra avsnitt inom ekonomiområdet. Kursens tyngdpunkt ligger på metodorientering och färdighetsträning.

Datororganisering och logikdesign handlar om hur en dator fungerar på lägsta nivå. Kursen ger dig de grunder som du behöver dels för fortsatta studier av realtidssystem, kompilatorer och operativsystem, dels för fortsatta studier i t ex datorarkitektur.

Realtidssystem ger grunden för att utveckla realtidssystem som telefonväxlar och styrsystem för processindustrin. Ett antal metoder för kommunikation och synkronisering mellan jämlöpande processer behandlas.

Databaser och systemering handlar om en viktig tillämpning av datatekniken. Du får lära dig grunderna i systemutvecklingsarbete och hur relationsdatabaser fungerar. I kursen ingår också frågespråket SQL och ett 4GL-språk.

Datorkommunikation handlar om de kommunikationsprotokoll som behövs för att datorer skall kunna utbyta information på ett tillförlitligt sätt. Kursen ger också kunskaper om de lokala och globala datornät som används idag.

Rekommenderad studieplan 03/04 för DI3

	lp1	lp2	lp3	lp4	
SMD139 Datorsäkerhet och drift 5p	5				
SMD140 Projekt för dataingenjörer 10p		5	5		
BIB004 Informationssökning		1			Rek
SMD047 Examensarbete 10p				10	
Valfria kurser	5	5	5		

I *projektkursen* skall du utnyttja de kunskaper som du fått i utbildningen för att lösa en större uppgift.

Vid slutet av kursen *Datorsäkerhet och drift* bör studenten ha kompetens att installera, underhålla och säkra ett operativsystem och uppehålla dataintegritet. Dom bör kunna känna igen och åtgärda vanliga säkerhetsrisker i mjukvara samt kunna använda vanligt förekommande säkerhetsverktyg för att upptäcka attacker och analysera datorsystem.

Valfria kurser

Under det andra och tredje året skall du läsa ett antal valfria kurser. Du har möjlighet att läsa kurser inom ett eller flera av datateknikens tillämpningsområden, att läsa data-tekniska fördjupningskurser som också erbjuds på civilingenjörsutbildningarna i data- eller elektroteknik samt kurser inom t ex ekonomi, juridik och språk.

Examensarbete

Utbildningen avslutas med ett examensarbete där du skall visa att du kan arbeta som ingenjör. Du skall själv eller tillsammans med en kamrat självständigt lösa och skriftligt rapportera en uppgift inom ramen för något datatekniskt ämne. Uppgiften formuleras i regel av en lärare vid Universitetet eller på ett företag.

Sammanfattning av examenskraven för DI

Enligt examensbeskrivningen skall du ska läsa 120 poäng fördelade enligt nedan. I examen får inte kurser med likvärdigt (överlappande) innehåll ingå. Det är viktigt att tänka på detta när du väljer kurser och du måste därför läsa kursplanerna noga.

Kärnkurser 91p (inskriven 2002 eller senare)

Kurser som utgör den tekniska kärnan i programmet

BIB004 Informationssökning 1p
IED008 Databaser och systemering 5p
IEF100 Grundkurs i industriell ekonomi 5p
KSK007 Kommunikation och manualer 5p
MAM197 Linjär algebra 5p
MAM198 Analys 5p
MAM199 Matematik 2 för dataingenjörer 2,5p
MAM200 Diskret matematik 5p
MAM201 Matematiska modeller 2,5p
SMD108 Funktionell programmering 5p
SMD123 Datorkommunikation 5p
SMD134 Objektorienterad programmering 5p
SMD135 Program och datastrukturer 10p
SMD136 Programvaruteknik 5p
SMD137 Datororganisering och logikdesign 5p
SMD138 Realtidssystem 5p
SMD139 Datorsäkerhet och drift 5p
SMD140 Projekt för Dataingenjörer 10p

Kärnkurser 80p (studenter inskrivna 2001)

Kurser som utgör den tekniska kärnan i programmet

IED008 Databaser och systemering 5p
IEF001 Industriell ekonomi 4p
KSK006 Kommunikation och manualer 4p
MAM065 Diskret matematik 4p
MAM067 Linjär algebra 4p
MAM114 Analys 6p
SMD108 Funktionell programmering 5p
SMD109 Imperativ programmering och projekt 13p
SMD123 Datorkommunikation 5p
SMD136 Programvaruteknik 5p
SMD137 Datororganisering och logikdesign 5p
SMD138 Realtidssystem 5p
SMD139 Datorsäkerhet och drift 5p
SMD140 Projekt för Dataingenjörer 10p

Valfria kurser 19p/30p

Det är viktigt att du tänker på vilka förkunskaper kurser förutsätter vid val.

Examensarbete 10p

Skall vara på 41 - 60 p nivå och behandla ämnet datateknik. Examinator avgör om detta krav anses uppfyllat innan du får klartecken för att påbörja arbetet. Examinator kan dock ställa krav på att du läser ytterligare någon kurs som är väsentlig för just det examensarbete som du vill utföra.

Praktik 6 veckor

Minst hälften av praktiken ska utgöras av arbete som har anknytning till utbildning och framtida yrkesverksamhet.

Datateknisk ingång

Datateknisk ingång är en basårsutbildning för tjejer som är intresserade av att läsa datateknik men behöver komplettera sin gymnasiebehörighet. Utbildningen ger behörighet i matematik, fysik och kemi för att kunna läsa vidare till civil- eller högskoleingenjör. Parallellt med de behörighetsgivande kurserna läser du en introduktionskurs i datateknik där du bland annat får se tillämpningar av datatekniken och lära dig grunderna för programmering. I den datatekniska introduktionskursen läser du tillsammans med bara tjejer.

Efter det första året kan du välja att börja på civil- eller högskoleingenjörsutbildningen i datateknik. Du har också möjlighet att söka in på någon annan utbildning om du hellre skulle vilja det.

Rekommenderad studieplan 03/04 för DTI

	lp1	lp2	lp3	lp4	
SMD084 Datateknik 10p	2,5	2,5	2,5	2,5	
MAM191 Matematik C för basår 5p	5				
MTF504 Fysik A för basår 5p	2,5	2,5			
MAM193 Matematik D I för basår 2,5p		2,5			
KMK078 Kemi A I för basår 2,5p		2,5			
MAM194 Matematik D II för basår 2,5p			2,5		
KMK079 Kemi A för basår 2,5p			2,5		
MTF505 Fysik B för basår 2,5p			2,5	5	
MAM195 Matematik E för basår 2,5p				5	

Matematik

Matematiken är grunden för all teknik och naturvetenskap. Du får lära dig att räkna på olika fysikaliska och tekniska system. Kursen behandlar bl a derivator, potenser, logaritmer, trigonometri och integraler. Du får också lära dig grunderna inom komplexa tal och differentialekvationer.

Datateknik

Från första dagen läser du datateknik, SMD084, där den första terminen ägnas åt att sätta in datorn i sitt sammanhang, se var datorer används i samhället. Du lär sig använda datorn tex som ordbehandlare när du skriver olika slags rapporter. Du får också lära dig hämta information via Internet, och skicka datorpost.

Andra terminen lär du dig programmering dvs att tillverka egna program för att få datorn att utföra de uppgifter du vill att den ska göra. I slutet av andra terminen återkommer du till datorn i samhället och gör studiebesök på företag.

Förutom ämneskunskaper förbereds du på det kommande arbetet som datatekniker genom att träna rapportskrivning, muntlig presentation och att arbeta i grupper.

Fysik

För att få en bra grund att stå på inför kommande studier i datateknik är det bra att ha en allmän kunskap i fysik.

Kemi

Du studerar olika kemiska begrepp för att få en allmän kunskap om kemi. Bl a kommer du att lära dig gaslagen, kemisk jämvikt och elektrokemi. Undervisningen är datorstödd, så du får även i detta ämne kontakt med datorer.

Fortsatta studier

Du kan sedan välja att fortsätta på civil- eller högskoleingenjörsutbildningen i datateknik. Du har också möjlighet att söka in på någon annan utbildning om du hellre skulle vilja det.

Öppen ingång

Du har under årskurs 1 läst baskurser i matematik och fysik av vilka alla matematik och fysik 1 och 2 ingår i D, E och Me. Kurser i andra ämnen får du räkna som valfria på D-, E- och Me-programmen.

Din utbildningsplan påverkas också av hur du valt i läsperioderna 3 och 4. Om du läst objektorienterad programmering i lp 3 och matematik 4 i lp 4 så har du förberett dig för D- och E-programmen på bästa möjliga sätt. Om du är intresserad av Me är ditt bästa sätt att förbereda dig att välja Audio och Video i lp 3 och Objektorienterad programmering i lp 4.

D- och E-programmet

D- och E-programmen läser gemensamt under årskurs 2 och val av program och inriktning görs först i slutet av andra året. Under åk 2 läser man de flesta kärnkurser som ingår i programmen.

Du som läst öppen ingång måste minst komplettera med kärnkursen funktionell programmering. I de flesta fall rekommenderar vi att du läser SMD108 Funktionell programmering i åk 3.

Om du inte läst SMD134 Objektorienterad programmering under åk 1 och vill studera D-programmet rekommenderar vi att du skjuter upp att läsa SME096 Elkretsteori och SME097 Digitalelektronik för att i stället läsa SMD108 och SMD134 på hösten.

Den som absolut vet att de vill välja en datavetenskaplig inriktning kan välja att läsa funktionell programmering i åk 2. I sådana fall skjuter du upp SME096 Elkretsteori och SME097 Digital elektronik och väljer IEF100 Grundkurs i industriell ekonomi eller MAM800 Matematisk statistik i läsperiod 2.

De kurser som du skjuter upp kan du läsa senare i åk 3 eller åk 4.

Me-programmet

Årskurs 2 på Me-programmet omfattar främst kärnkurser men även de kvarstående baskurserna.

Du som läst öppen ingång under 02/03 bör läsa SMM004 Introduktion i lp 1 istället för SMD134 Objektorienterad programmering och SMM009 Virtuella miljöer (grundkurs) i lp 4 i stället för IEF100 Grundkurs i industriell ekonomi som du kan läsa i åk 3 eller åk 4.

Om du inte läst SMD134 Objektorienterad programmering under åk 1 bör du läsa den i lp 1 i stället för MAM800 Matematisk statistik. Du får då skjuta upp MAM800 Matematisk statistik eller SMM004 Introduktion till medieteknik till åk 3 eller åk 4.

Du som läser öppen ingång 03/04 måste minst komplettera med kärnkurserna SMM004 Introduktion till medieteknik och MET007 Bild, text och form I samt baskursen IEF100 Grundkurs i industriell ekonomi under 04/05. Vi rekommenderar att du läser SMM004 Introduktion i lp 1 istället för MTF096 Fysik 1 som du läst i åk 1. MET007 Bild, text och form I kan ersätta MTF097 Fysik 2 i lp 3. IEF100 Grundkurs i industriell ekonomi kan du läsa i åk 3 eller åk 4. Om du inte läst SMD134 Objektorienterad programmering under åk 1 bör du läsa den i lp 1 i stället för MTF096 Fysik 1. Du får då skjuta upp SMM004 Introduktion till medieteknik till åk 3 eller åk 4.

I-programmet

Du som studerar på I-programmet skall läsa minst 25 poäng kurser inom en teknikprofil där du bland annat har möjlighet att välja en datateknisk eller elektroteknisk profil.

Om du inte vill läsa din teknikprofil inom ett av dessa områden så kanske du ändå vill läsa någon av våra kurser i datateknik, elektroteknik eller reglerteknik. De av våra kurser som i första hand kan vara lämpliga beskrivs i det avsnitt som vänder sig till studenter på övriga program och arenor.

Teknisk profil Datateknik

Kursutbudet i datateknik är avsett att ge dig gedigna kunskaper om programmering och datorer.

Obigatoriska kurs:

Objektorienterad programmering (SMD134) är en kurs som ger en introduktion till objektorienterad programmering och förutsätter inga tidigare programmeringskunskaper men det är en fördel att ha en viss datorvana. Kursen behandlar dels allmänna principer för hur man uttrycker algoritmer i imperativa programmeringsspråk dels den specifikt objektorienterade begreppsapparaten med klasser, arv och överskuggning. Kursen använder programmeringsspråket Java.

Valfria kurser minst 20 poäng av:

Funktionell programmering (SMD108) Konventionella (imperativa) programspråk som t ex Pascal, Fortran, C och Ada är utformade med stor hänsyn till hur datorer har varit konstruerade sedan 1950-talet. Detta innebär att man i princip måste förstå precis hur datorn hanterar data för att kunna skriva korrekta program. Funktionella programspråk är i stället baserade på begrepp från matematiken. Ett program i ett sådant språk är en matematisk funktion och man bygger stora program genom att sätta samman funktioner. Denna kurs bör kombineras med en kurs i imperativ programmering och rekommenderas för matematiskt intresserade studenter och för den som vill lära sig något av modern datalogi.

Datorkommunikation (SMD123) handlar om de kommunikationsprotokoll som behövs för att datorer skall kunna utbyta information på ett tillförlitligt sätt. Kursen ger också kunskaper om de lokala och globala datornät som används idag.

Program och datastrukturer (SMD135) handlar om hur man konstruerar datorprogram som ska vara korrekta och effektiva när de är så stora att de inte går att överblicka för en enskild människa. Du får lära dig dels tekniker som dataabstraktion och modularisering, dels vanliga sätt att lagra och använda data i datorprogram. Dessutom får du lära dig hur man resonerar teoretiskt om datorprograms egenskaper. Efter denna kurs har du fått en gedigen grund i programutveckling som sedan kan byggas på med fler kurser.

Programvaruteknik (SMD136) ger teoretiska kunskaper om objektorienterad utveckling av större programvarusystem och man lär sig om objektorienterad analys och design. Dessutom lär man sig mer om utvecklingsprocessen där moment av projektstyrning, problemanalys, kravspecifikation, design, modellering, designmönster, implementation, testning, underhåll och dokumentation ingår.

Datororganisering och logikdesign (SMD137) syftar till att ge en grundläggande kompetens i programmering i en modern konventionell dator på lägsta nivå.

Människa/datorinteraktion(SMD157). I kursen får du lära det grundläggande om hur vår hjärna reagerar på olika intryck från omvärlden och hur detta i sin tur påverkar programmets utformning, du får även prova på att utvärdera befintliga system och ge råd om hur de skall förbättras, olika former av interaktionsformer mellan människor och datorer, tex ljud, möss, tal, tangentbord, menysystem och direktmanipulation, några tips om hur man utformar användargränssnitt grafiskt plus en del om vad som är ”inne” nu, tex virtuella världar, multimedia och hypertext.

Teknisk profil Elektroteknik

De elektrotekniska kurserna är valda så att du får goda kunskaper inom områdena mät- och reglerteknik. Det är ämnen av tvärvetenskaplig natur med både tekniska och icke tekniska tillämpningar. De är därför intressanta även för icke E-civilingenjörer.

Obligatoriska kurser:

Linjära system (MAM202) är en matematikkurs som behandlar system av differentialekvationer och Laplacetransformer. Det är matematiska verktyg som är nödvändiga vid allt arbete med elektronik och reglerteknik.

Objektorienterad programmering (SMD134) är en kurs som ger en introduktion till objektorienterad programmering och förutsätter inga tidigare programmeringskunskaper men det är en fördel att ha en viss datorvana. Kursen behandlar dels allmänna principer för hur man uttrycker algoritmer i imperativa programmeringsspråk dels den specifikt objektorienterade begreppsapparaten med klasser, arv och överskuggning. Kursen använder programmeringsspråket Java.

Elektroteknik (SME124) ger dig de kunskaper som du behöver för att förstå uppbyggnaden av och begränsningarna hos ett modernt mätsystem med givare, förstärkare, filter och datorer.

System, modeller och metoder (SMS027) är en kurs som behandlar begreppet signal och dess plats inom det omfattande området system. Matematiska modeller och ett antal metoder som används för att förstå ett systems uppförande presenteras. Begrepp som behandlas är stabilitet, linearitet/olinearitet, frekvenssvar, återkoppling och sammankopplade system.

Valfria kurser minst 5p av:

Neuronnät (SME100) Kursen syftar till att ge teoretisk förståelse och praktisk erfarenhet av artificiella neuronnät. Artificiella neuronnät finner sin användning bland annat då kunskap finns i form av resultat från experiment men en fysik(kemi- etc)baserad modell saknas.

Robotik (SME105) behandlar de matematiska teorier och metoder som används för att beskriva och reglera industrirobotar.

Mekatronik (SME113) Ungefär 40 % av kurs tiden ägnas åt konventionell undervisning där mikroprocessorer, programmering i C, analog och digital elektronik, optiska givare och små likströmsmotorer behandlas översiktligt. Resten av kurs tiden ägnas åt att i projektform gruppvis färdigställa en delvis färdig mobil robot.

Industriell bildanalys (SME115) utgår från den artificiella syn som vi har i kameror av olika slag, främst videokameror, och i de bilder som kan lagras i ett datorminne. Vi låter datorn analysera dessa bilder med olika analysverktyg för att den skall kunna presentera information om det som vi har instruerat den att undersöka och till och med handla utifrån denna information.

Reglertekniska designmetoder (SMR046) bygger på dina kunskaper i reglerteknik med teori och metoder och är ämnad att ge en djupare förståelse för vilka möjligheter och vilka begränsningar det finns i ett reglersystem. Vi går igenom fyra olika praktiskt användbara designmetoder som bland annat kan hantera system med flera in- och utsignaler och system med okända parametrar.

F och Ry-programmen

Du som läser på F- och Ry-programmen kommer i kontakt med data- och elektroteknik redan i dina kärnkurser. Om du är intresserad av dessa områden finns det goda möjligheter för dig att läsa fördjupande kurser och även inriktningen inom data- och elektroteknik. Vi presenterar ett urval av kurser nedan och du kan läsa om inriktningarna under kapitlet Examensinriktningar. Om du vill få mer information kan du kontakta vår studievägledare som även kan hjälpa dig med din planering.

Kärnkurser

I kursen *SMD134 objektorienterad programmering* lär du dig lösa kvalificerade problem med ett konventionellt programspråk. En viktig aspekt är hur program bör utformas för att slutanvändaren skall uppfatta dem som enkla och användbara. Kärnkurs både för F och Ry

SME096 Elkretsteori handlar om hur elektriska kretsar kan beskrivas och analyseras med hjälp av matematiska modeller och datorsimuleringar. Kärnkurs både för F och Ry

SMS027 System, modeller och metoder är en kurs som behandlar begreppet signal och dess plats inom det omfattande området system. Matematiska modeller och ett antal metoder som används för att förstå ett systems uppförande presenteras. Begrepp som behandlas är stabilitet, linearitet/olinearitet, frekvenssvar, återkoppling och sammankopplade system. Kärnkurs för Ry

Valbara kurser och inriktningar

Om du är intresserad av att fördjupa dig inom programmering kan du bygga på *SMD134 Objektorienterad programmering* med kursen *SMD135 Program och datastrukturer* efter att du kompletterat med kursen *MAM200 Diskret matematik*. Det är grunden för inriktningarna Datalogi, Datorkommunikation och Medieteknik.

Kursen *SME096 Elkretsteori* ger nödvändiga förkunskaper för *SME097 Digital elektronik* vilken utgör basen för alla efterföljande elektronikkurser och även inriktningen *Elektroniksystem*. I kursen *SME113 Mekanik* ägnas ungefär 40 % av kurs tiden åt konventionell undervisning där mikrodatörer, programmering i C, analog och digital elektronik, optiska givare och små likströmsmotorer behandlas översiktligt. Resten av kurs tiden ägnas åt att i projektform gruppvis färdigställa en delvis färdig mobil robot.

SMS027 System, modeller och metoder är en introduktion till både signalbehandling och reglerteknik. Den ger de nödvändiga förkunskaperna för *SME028 Signalbehandling* och *SMS029 Stokastiska signaler* och därefter följande fördjupningskurser samt inriktningen *Signalbehandling*. Den grundläggande kursen inom reglerteknik, *SMR045 Reglerteknik*, kan du bygga vidare på med ett flertal fördjupningskurser t ex *SMR046 Reglertekniska designmetoder* och *SMR047 Multivariabla och robusta reglersystem*.

Inom inriktningen *Robotik och Mekanik* får du nytta av kunskaper från alla ovan nämna områden; programmering, elektronik, reglerteknik och signalbehandling.

I kursen *SMD137 Datororganisering och logikdesign* får du en grundläggande kompetens i programmering i en modern konventionell dator på lägsta nivå. Du kan läsa *SMD137 Datororganisering och logikdesign* när du läst *SMD134 Objektorienterad programmering*. Kursen ger, tillsammans med *SME097 Digital elektronik*, grunderna för inriktningen *Datorteknik och elektronik*.

Övriga program och Arenor

Institutionen för Systemteknik erbjuder ett stort antal grundläggande och fördjupande kurser inom data- och elektroteknik. Här presenterar vi några av de kurser vi undervisar i så att du utifrån ditt eget intresse och dina egna förkunskaper kan göra ett bra val för dig. Om du vill fortsätta att läsa mer inom området kan du kontakta vår studievägledare som hjälper dig med din planering.

Datateknik

Objektorienterad programmering (SMD134) Det här är kursen för dig som senare vill ha möjlighet att bygga på med ytterligare kurser i programmering/datalogi och datorteknik. I kursen används programspråket Java. Kursen förutsätter allmän erfarenhet av datoranvändning, filhantering och textredigering.

Funktionell programmering (SMD108) Konventionella (imperativa) programspråk som t ex Pascal, Fortran, C och Ada är utformade med stor hänsyn till hur datorer har varit konstruerade sedan 1950-talet. Detta innebär att man i princip måste förstå precis hur datorn hanterar data för att kunna skriva korrekta program. Funktionella programspråk är i stället baserade på begrepp från matematiken. Ett program i ett sådant språk är en matematisk funktion och man bygger stora program genom att sätta samman funktioner. Denna kurs bör kombineras med en kurs i imperativ programmering och rekommenderas för matematiskt intresserade studenter och för den som vill lära sig något av modern datalogi. Du bör, förutom grundläggande behörighet, även ha MaD för att läsa kursen.

Digitalteknik (SMD115) handlar om teori och metod för att analysera och konstruera digitala system. Efter kursen skall du kunna konstruera enklare system, både med manuella metoder och med hjälp av dator. Det är önskvärt att du som läser kursen har grundläggande datorvana.

Datorkommunikation (SMD123) handlar om de kommunikationsprotokoll som behövs för att datorer skall kunna utbyta information på ett tillförlitligt sätt. Kursen ger också kunskaper om de lokala och globala datornät som används idag. Kursen förutsätter att du har kunskap om objektorienterad programmering med Java, grundläggande matematik (derivator, integraler och sånt), boolesk algebra och binära tal, allmän datorvana och förmåga att använda UNIX samt kännedom om rapportskrivning.

Program och datastrukturer (SMD135) handlar om hur man konstruerar datorprogram som ska vara korrekta och effektiva när de är så stora att de inte går att överblicka för en enskild människa. Du får lära dig dels tekniker som dataabstraktion och modularisering, dels vanliga sätt att lagra och använda data i datorprogram. Dessutom får du lära dig hur man resonerar teoretiskt om datorprogrammens egenskaper. Efter denna kurs har du fått en gedigen grund i programutveckling som sedan kan byggas på med fler kurser. Kursen förutsätter kunskaper i objektorienterad programmering och diskret matematik motsvarande de som kurserna SMD134 och MAM200 ger. De praktiska momenten förutsätter allmän datorvana och förmåga att använda unix.

Datororganisering och logikdesign (SMD137) syftar till att ge en grundläggande kompetens i programmering i en modern konventionell dator på lägsta nivå. Du antas ha förkunskaper motsvarande grundläggande kurs i programmering, tex SMD134 Objektorienterad programmering.

Människa/datorinteraktion (SMD157) Ämnet Människa datorinteraktion (MDI) syftar till att försöka förstå hur program och datorsystem ska konstrueras för att de ska uppfattas som användbara av de som använder systemen. Målsättningen med kursen är att du efter denna kurs ska ha förstått några av de problemområden som finns, hur de med hjälp av några enkla råd undviker ett stort antal vanliga misstag och framför allt vart du kan hitta mer information om MDI. Kursen förutsätter förkunskaper motsvarande en grundkurs i programmering.

Elektroteknik

Informationsteknologi I för basår (SME094) Kursen ger en datorintroduktion och praktiska färdigheter i att lära sig att handha och prova på några vanliga programvaror som kommer att användas i undervisningen i andra kurser. Du får en introduktion och förklaring till några centrala begrepp inom informationsteknologin (IT). Vi ger dessutom några praktiska exempel på tillämpningsområden. Du får bl.a lära dig att göra hemsidor i HTML-kod och/med en editor för hemsidor, arbeta i grupp med ett konkret projekt där en IT-produkt skall produceras, detta med hjälp av problembaserad inläring (PBI). Kursen kräver grundläggande behörighet.

De elektrotekniska kurserna syftar främst till att ge dig grundläggande kunskaper i elektronikbaserad mätteknik. För att kunna analysera mätsystem måste du därför först lära dig något om hur elektroniska kretsar fungerar. Detta är den grund som du behöver för att förstå uppbyggnaden av och begränsningarna hos ett modernt mätsystem med givare, förstärkare, filter och datorer. Vi erbjuder två grundkurser, dels *Elektroteknik SME124*, som förutsätter att du kan linjär algebra, komplex analys och ordinära differentialekvationer, dels *Elektroteknik SME093*, som förutsätter matematik motsvarande högskoleingenjörskurserna. Kurserna har samma namn och skiljer sig åt i detaljer i mätavsnittet.

Elkretsteori (SME096) handlar om hur elektriska kretsar kan beskrivas och analyseras med hjälp av matematiska modeller och datorsimuleringar. Kursen ger nödvändiga förkunskaper för elektronik och ett antal valbara fördjupningskurser och förutsätter förkunskaper motsvarande baskursen i matematik för civilingenjörer, MAM221, MAM222 och MAM223.

Digital elektronik (SME097) ger grundläggande kunskaper om elektronikkomponenter som dioder och transistorer. Med dessa kunskaper lär du dig hur digitala byggblock som grindar, vippor och minnen är uppbyggda. Kursen utgör basen för alla efterföljande elektronikkurser och förutsätter förkunskaper motsvarande SME096 Elkretsteori.

Kursen *Robotik (SME105)* syftar till att ge kunskaper om hur industrirobotar beskrivs matematiskt samt hur de regleras. Det förutsätts att du har kunskaper motsvarande SMS027 System, modeller och metoder och gärna även SMR045 Reglerteknik.

Mekatronik (SME113) Ungefär 40% av kurstiden ägnas åt konventionell undervisning där mikrodonatorer, programmering i C, analog och digital elektronik, optiska givare och små likströmsmotorer behandlas översiktligt. Resten av kurstiden ägnas åt att i projektform gruppvis färdigställa en delvis färdig mobil robot. Det förutsätts att du kan grundläggande programmering, elektroteknik/elkretsteori och reglerteknik när du läser Mekatronik.

I kursen *Industriell bildanalys (SME115)* utgår vi från den artificiella syn som vi har i kameror av olika slag, främst videokameror, och i de bilder som kan lagras i ett datorminne. Vi låter datorn analysera dessa bilder med olika analysverktyg för att den skall kunna presentera information om det som vi har instruerat den att undersöka och till och med handla utifrån denna information. Kursen förutsätter baskursen i matematik för civilingenjörer och det rekommenderas att du har grundläggande kunskaper i laborationsmiljön MATLAB.

Medieteknik

Introduktion till Medieteknik (SMM004) Kursen ger en introduktion till ämnet medieteknik och tar upp en rad av perspektiv. Innehåll: Medieteknik vad är det? Medier och kommunikation. Marknad och användare. Branschstruktur och yrkesroller. Medieutbud i dagens samhälle. Utvecklingstrender. Kursen förutsätter grundläggande behörighet.

Reglerteknik

Reglerteknik(SMR043) ger dig kunskaper om hur regulatorer kan användas för att påverka de dynamiska egenskaperna hos olika tekniska system. Exempelvis kan man göra så att systemet blir mer lätthanterligt, samtidigt som det blir mindre känsligt för inverkan av störningar. Kursen SMR043 Reglerteknik förutsätter förkunskaper motsvarande matematikkurs som innehåller differentialekvationer och Laplacetransformen. Du som läser på ett civilingenjörsprogram rekommenderas kursen SMR051 Modellbygge och reglering eller kombinationen SMS027 System, modeller och metoder och SMR045 Reglerteknik.

Reglertekniska designmetoder (SMR046) bygger på dina kunskaper i reglerteknik med teori och metoder och är ämnad att ge en djupare förståelse för vilka möjligheter och vilka begränsningar det finns i ett reglersystem. Vi går igenom fyra olika praktiskt användbara designmetoder som bland annat kan hantera system med flera in- och utsignaler och system med okända parametrar. Kursen förutsätter att du läst en grundkurs i reglerteknik.

Signalbehandling

SMS027 *System, modeller och metoder* är en kurs som behandlar begreppet signal och dess plats inom det omfattande området system. Matematiska modeller och ett antal metoder som används för att förstå ett systems uppförande presenteras. Begrepp som behandlas är stabilitet, linearitet/olinearitet, frekvenssvar, återkoppling och sammankopplade system. Kursen utgör basen för alla fördjupningskurser inom signalbehandling samt reglerteknik. Den förutsätter förkunskaper motsvarande baskursen i matematik för civilingenjörer MAM221, MAM222 och MAM223 samt MAM202 Linjära system.

Examensarbeten på civilingenjörsprogrammen

Den här texten riktar sig till studenter som ska göra sitt examensarbete vid Institutionen för systemteknik.

Inlämning av förslag

Du ska själv ta initiativet och söka förslag på examensarbeten, t ex genom att kontakta olika företag eller genom att välja ett internt arbete vid någon av institutionens ämnesavdelningar.

Din ansökan om att få påbörja examensarbete ska lämnas in till institutionens studieexpedition, som förmedlar det till en speciell arbetsgrupp för bedömning. Ansökan görs på en särskild blankett, som du får på studieexpeditionen och skall också omfatta exjobbetsförslaget och **en kopia av din studiemeritförteckning**. Om ni är två studenter som vill göra examensarbete tillsammans skall ni ansöka gemensamt men vi vill att ni lämnar var sin ansökningsblankett (och studiemeritförteckning). Detta för att ni båda skall kunna få del av vårt beslut. Om du vill diskutera ditt förslag innan du lämnar in en fullständig ansökan kan du ta kontakt med respektive kursgrupps kontaktperson.

Förslaget ska innehålla bakgrund till arbetet, tydlig arbetsspecifikation, utrustnings-specifikation mm. Arbetet ska utföras självständigt av en eller två teknologer.

Vid externa arbeten ska uppdragsgivaren tillhandahålla en egen handledare vars namn och kvalifikationer ska redovisas i förslaget. Handledaren ska stå till förfogande under hela arbetets genomförande och ha ämnesmässig kompetens.

Uppdragsgivaren ska också tillhandahålla all nödvändig utrustning, inklusive ordbehandlare.

Förslaget skall också innehålla din egen beskrivning av arbetet. I denna beskrivning skall du med egna ord redogöra för vad du skall göra i exjobbet och vad målet med arbetet är.

Om arbetsgruppen tycker att förslaget är acceptabelt och du/ni uppfyller de formella kraven för att påbörja examensarbetet så utser man en examinator. Om förslaget däremot är oklart formulerat får du själv hämta mer information och komplettera det. Examinator gör sedan en bedömning av dina/era förkunskaper innan arbetet får påbörjas.

Vid interna arbeten kan examinatorn ha hela ansvaret för handledningen, eller dela det med en annan handledare som står till förfogande för rådgivning och diskussion.

Vid externa arbeten har examinatorn ofta rollen som rådgivare vid arbetets planering och vid författandet av rapporten.

Ni ska dock ta kontakt med honom/henne varannan vecka (eller enligt överenskommelse) och lämna en kortfattad muntlig och/eller skriftlig redogörelse över de gångna veckornas arbete, såvida ni inte har kommit överens om något annat. Examinatorn har rätt att ingripa vid behov, även om inte examensarbetaren har begärt det.

Start av arbetet

Innan examensarbetet kan påbörjas måste ni ha tillräckliga förkunskaper, vilket bedöms av er examinator. Följande riktlinjer tillämpas vid bedömningen:

- Du bör med normal studietakt kunna ta examen inom ett år från det att examensarbetet påbörjats. **Detta innebär att för att få påbörja ett examensarbete bör du ha uppnått 140 poäng.**
- Du måste ha klarat av kurser av vikt för examensarbetet som examinatoren kräver.

Arbetet fram till rapporten görs helt i överenskommelse med handledaren och examinatoren. I inledningsskedet ska dock en planering skrivas i samråd. Den ska innehålla:

1. arbetsnamn, syfte/mål, avgränsningar och tillvägagångssätt,
2. vilka teorier, verktyg och utrustning arbetet bygger på,
3. vilken information som behövs och hur man kan få tag på den,
4. tidsplan, med viktiga mål specificerade, tex när olika dokument skall vara klara.

Rapport

Du svarar själv för innehållet i rapporten. Den ska ha teori anknytning och innehålla en kort sammanfattning av den teoretiska bakgrunden. Språket kan vara svenska eller engelska, men skriver du på svenska måste alltid engelsk titel och sammandrag finnas med.

Programkod skall normalt **inte** finnas i med rapporten. Om ditt examensarbete inneburit mycket programmering bör du istället beskriva strukturen och lösningar på specifika problem. Eventuellt kan delar av programkoden som belyser ett viktigt problem bifogas som en bilaga.

Innehållet ska vara väl strukturerat, och bör följa den vedertagna dispositionen för en teknisk rapport enligt:

1. **Sammandrag:** (eng. Abstract): beskriver rapportens innehåll och sätter in den i ett globalt sammanhang.
2. **Förord:** förklarar när, var och varför arbetet har utförts samt tackar berörda personer.
3. **Inledning:** kort bakgrund, motivet för arbetet, uppgift, syfte, ingångsvärden, begränsningar samt rapportens disposition. Inledningen bör även innehålla referenser till liknande arbeten eller till teorier som används.
4. **Bakgrund:** teorier, verktyg mm som kan utnyttjas för arbetet.
5. **Eget arbete:** beskriver vad som gjorts, utan kronologisk ordning. Om arbetet inneburit konstruktion av hård/mjuk-vara bör prestandamätningar redovisas.
6. **Slutsatser:** utreder om syftet har uppnåtts samt vilka möjligheter till vidareutveckling det finns.
7. **Referenser:** tidigare rapporter, forskningsartiklar m.m. {Observera att referenser skall skrivas enligt vedertagen standard!}
8. **Bilagor:** tex användarhandledning, viss programkod, långa härledning och bevis m.m

Rubrikerna måste förstås anpassas till innehållet i de olika avsnitten, annars blir intrycket något fantasilöst. Vi går inte djupare in på hur tekniska rapporter skrivs eftersom det finns ett flertal bra böcker som behandlar detta [2,3,4,5]. Försök att vara objektiv och granska rapporten själv. Vem kan tycka att den är intressant att läsa? Hänger texten ihop

och uppnås målet för arbetet? Identifiera styrkan/svagheten och sätt dig in i opponerarens kritiska roll. **Observera att det inte är examinatorns eller opponerarens uppgift att korrekturläsa och korrigera språkliga fel.** Detta skall vara gjort **innan** rapporten lämnas in till examinator. Om inte bör rapporten lämnas i retur med vändande post!

Examinering

Examinering sker vid seminarier under vissa perioder, där de exakta datumen bestäms varje år. För att få ett fullständigt godkännande krävs att:

1. Du tidigare deltagit som åhörare vid minst två seminarier och sett till att detta noterats på ditt registreringskort.
2. Din examinator har godkänt din rapport.
3. Du presenterar din rapport muntligt vid ett seminarium inför en eller flera opponenter och att examinator ger sitt godkännande. Vid seminariet kan examinatorn besluta om förbättringar som måste åtgärdas innan godkännandet.
4. Du opponerar på någon annans arbete och får godkänt på detta. Oppositionen ska ske muntligt vid ett seminarium och utförs normalt samma dag som man försvarar sin egen rapport. *Observera att det är examinator för det arbete som du opponerar på som skall godkänna din opposition.*

Det finns en speciell registreringsblankett för att registrera de olika momenten. Registreringsblanketter finns att hämta på studieexpeditionen. Det är ditt eget ansvar att ha detta med vid seminarierna och att lämna det till studieexpeditionen när alla momenten är godkända och examinator har undertecknat detta kort. OBS! Du måste ha fått en kursregistrering införd i LADOK redan när du påbörjade exjobbet. I annat fall blir det problem när slutbetyg ska läggas in.

Seminarieperiod

För att få delta med din rapport krävs examinatorns medgivande. Nedan beskrivs momenten kring en seminarieperiod i ordningsföljd.

- **Senast 14 dagar före första dag i seminarieperioden.** När ditt arbete börjar vara klart skall du komma överens med examinator om att det är dags att redovisa. I detta skede skall examinator ha godkänt ditt rapportkorrektur för redovisning. Du kan då också anmäla dig för redovisning vid institutionens studieexpedition. Observera att du måste komma överens med examinator om lämplig redovisningsdag. Du måste också ange din aktuella adress och telefon. Blankett finns vid studieexpeditionen och kan även hämtas på deras webbsida:
<http://www.sm.luth.se/csee/student/office/>
Opponent utses sedan inom den grupp av studenter som anmält sig för redovisning under perioden. Du får veta vem du ska opponera på och vem som blir din opponent så att ni själva kan utbyta rapporter.
- **Seminarier.** Presentation av arbetet följt av diskussion som normalt leds av opponeraren. Efter seminariet godkänner examinator din presentation eller beslutar om rest att åtgärda.
- **Korrigeringar.** Utförs med hänsyn till opponerarens och examinatorns kommentarer. Examinator skall sedan godkänna dessa korrigeringar.
- **Tryckning.** Se avsnittet "Tryckning" nedan för detaljer.

- Du ska se till att opponenter kan komma åt lokala referenser om han/hon begär det. Opponenten kan också ta kontakt för frågor och diskussion.

Presentation, Opposition

Examinatorn inleder med en kort presentation. Författaren ges sedan plats att presentera sitt arbete i **högst 30 minuter**. Din presentation skall vara väl förberedd, hämta gärna råd från tex [1].

Efter din presentation leder sedan opponenter normalt diskussionen, kommenterar uppsatsen och berör t ex de punkter som beskrivs nedan.

- **Ämnesområde och karaktär:** Är arbetet teoretiskt, praktiskt, undersökande, sammanfattande mm. Finns koppling till kurser, tidigare rapporter, artiklar eller annan litteratur?
- **Syftet:** Är uppgiften betydelsefull och lagom stor? Framgår det hur uppgiften kommer in i ett större sammanhang? Finns bortglömda saker som faller inom uppgiften? Är avgränsningarna rimliga? Har uppgiften följts?
- **Arbetets utförande:** Finns det brister i arbetsmetoderna eller i valet av utrustning och verktyg? Finns det alternativ och hade de i så fall varit bättre eller sämre? Har alla ingångsvärden tagits i beaktande?
- **Uppsatsens innehåll:** Har något avsnitt fått för stort eller litet utrymme? Är alla avsnitt relevanta? Följer de olika avsnitten naturligt på varandra så att den röda tråden framgår? Stämmer slutsatserna med rapportens övriga innehåll? Ligger redogörelsen på en lagom nivå eller är den för detaljerad eller svepande?
- **Språk och layout:** Är texten lättläst (meningsbyggnad, stavfel, avstavning, ordval mm). Finns löpande källhänvisningar? Är figurerna snygga och begripliga? Tillför de något eller är det bara utsmyckning?
- **Helhetsintrycket:** Är rapporten väl genomarbetad? Kan innehållet tillföra något till andra arbeten? Vem kan ha nytta av att läsa den?

Opponenten ska ge möjlighet för övriga deltagare att diskutera och lämna sina synpunkter. Författaren ska förklara sina ställningstaganden.

Efter seminariet ger examinatorn sitt omdöme. Om rapporten godkänns kan den lämnas till tryckning, men författaren kan förstås finputsas och göra en del justeringar dessförinnan. Om rapporten inte godkänns måste vissa delar eller hela rapporten förbättras. I de flesta fall kan rapporten senare godkännas utan nytt seminarium.

Opponentens insats bedöms också av examinatorn. En underkänd opposition medför normalt att en skriftlig komplettering skall lämnas in senast en vecka efter seminariet. Om denna inte blir godkänd krävs att en ny opposition utförs på ett nytt arbete, eventuellt vid nästa seminarieperiod.

Tryckning

Före tryckningen skall en tryckningsblankett (<http://epubl.luth.se/registrera.html>) med bla sammandrag, sökord, ISSN-nummer (fylls i av tryckeriet), upplageantal mm fyllas i, skrivas ut och undertecknas av examinator/handledare. Denna blankett lämnas till studieexpeditionen som då beställer tryckning av rapporten. Institutionen bekostar kopior att distribueras enligt följande

- 1 ex som arkivexemplar till sekreteraren

- 1 ex till institutionens bibliotek
- 2 ex till högskolans bibliotek (skickas direkt från tryckeriet)
- 1 ex till examinator
- 1 ex till handledaren
- 3 ex till varje författare

Du får själva bekosta ytterligare kopior för eget bruk. Även andra intresserade kan beställa kopior om det görs i tid. Eventuell sekretessbelagd del av rapporten lämnas endast till institutionens arkiv och berört företag, medan rapporten i övrigt distribueras enligt ovan. Studieexpeditionen kontaktar sedan examensarbetaren när rapporten är tryckt.

Sekretess

Ett företag kan begära att ett examensarbete delvis sekretessbeläggs. Det ska i så fall framgå redan i förslaget och sedan preciseras i en överenskommelse mellan företaget, examensarbetaren och examinatorn. Någon form av rapport måste alltid offentliggöras. Sekretessen kan vara i högst 2 år men bör i överenskommelsen begränsas till så kort tid som möjligt. En överenskommelse mellan företag, examensarbetare och examinator angående sekretess bör skrivas under innan examensarbetet påbörjas.

Referenser

1. Dunkels A, Klefsjö B. 1991. *Några funderingar kring muntlig presentation*. Bokis AB, Luleå.
2. Frenckner K, Romberger S. 1989. *Tumregler för utformning av enkla dokument med datorstöd*. NADA KTH. TRITA-NA-P8903
3. O'Connor M. 1991. *Writing successfully in science*. HarperCollinsAcademic. ISBN 0-04-445805-3
4. TNC. 1986. *TNC:s skrivregler*. Tekniska Nomenklaturcentralen. ISBN 91-7196-083-X
5. Walla E. 1990. *Så skriver du bättre tekniska rapporter*. Studentlitteratur. ISBN 91-44-29271

Checklista

För att göra det så lätt som möjligt för dig som skall göra ditt exjobb har vi sammanfattat alla viktiga moment i nedanstående tabell tillsammans med vem som är ansvarig för varje moment.

Moment	Kommentarer	Ansvarig
Närvaro vid två X-jobbs presentationer	Detta bör du ha gjort redan innan du påbörjar ditt exjobb	Studenten
Inlämning av förslag	Lämnas till institutionens studieexpedition, OBS! <i>Studiemeritförteckningen och egen beskrivning</i>	Studenten

Moment	Kommentarer	Ansvarig
Besked	Du får besked om ditt förslag är godtaget och i så fall vem som blir din examinator..	Kursgruppens kontaktperson /examinator
Kurs-registrering	Examinator lämnar blanketten "Exjobbsförslag" åter till studieexpeditionen med datum för påbörjande samt underskrift. Viktigt att exjobbet blir inregistrerat i LADOK som påbörjat. I annat fall blir det problem när slutbetyg så småningom ska föras in. Kurs-registreringen görs vid studieexpeditionen.	Examinator/ studenten
Kontakt	Du tar kontakt med examinator som slutligen godkänner ditt exjobb (tillräckliga förkunskaper m.m). Examinator kontaktar ev. handledare.	Studenten
Tidsplan	Tillsammans med examinator och handledare upprättar du en tidsplan för ditt arbete.	Studenten
Genomförande	Du genomför arbetet och håller kontakt med examinator enligt överenskommelse.	Studenten
Presentation	Du genomför din presentation och opposition vid någon av redovisningsperioderna.	Studenten
Ansökan om presentation	Du kontaktar examinator i god tid före redovisningsperioden. Anmälan till redovisning får göras senast 14 dagar, innan första dag i redovisningsperioden. Rapporten skall vara färdig.	Studenten
Opposition	Ca en vecka före din presentation får du besked från studieexpeditionen, vem du skall opponera på och vem som skall opponera på dig. Du tar därefter kontakt med personen/personerna.	Studie-expeditionen /studenten
Godkännande av X-jobb	Du tar kontakt med din examinator som godkänner ditt X-jobb, ev kan du ha behövt åtgärda rapporten efter oppositionen.	Examinator
Godkänd presentation	Detta sker efter din presentation	Examinator
Godkänd opposition	Du skall ha genomfört en opposition på någon annans X-jobb. <i>Denna opposition godkänns av examinator för det jobb du har opponerat på.</i>	Examinator för opponerat X-jobb
Betygs-registrering	När du blivit godkänd på alla moment, lämna det ifyllda registreringsunderlaget till studieexpeditionen för registrering i LADOK. Fyll samtidigt i en tryckningsblankett (se nedan)	Studenten

Moment	Kommentarer	Ansvarig
Tryckning	Du lämnar in din godkända rapport till studieexpeditionen, tillsammans med ifylld beställningsblankett för tryckning. Bifoga även den ifyllda och undertecknade tryckningsblanketten som finns på: http://epubl.luth.se/registrera.html Studieexpeditionen kontaktar dig när rapporten är klar.	Studenten

Kontaktpersoner

Om du har några frågor eller funderingar kring ditt examensarbete kan du kontakta någon av nedanstående personer vid berörd kursgrupp eller vår studieexpedition, studieexp@sm.luth.se

Kursgrupp	Kontaktperson
Datorkommunikation och datalogi	Lena Andersson lena.andersson@sm.luth.se
EISLAB	Åke Wisten Ake.Wisten@sm.luth.se Per Lindgren (Digital Design) per.lindgren@sm.luth.se
Medieteknik	Kåre Synnes Kare.Synnes@cdt.luth.se
Signalbehandling	Krister Engberg Krister.Engberg@sm.luth.se
Reglerteknik	Thomas Gustafsson Thomas.Gustafsson@sm.luth.se

Examensarbeten på dataingenjörsprogrammet

Den här texten riktar sig till studenter på Di-programmet. Syftet är att sammanfatta rutinerna för examensarbete vid institutionen för systemteknik.

Inlämning av förslag

Du ska själv ta initiativet och söka förslag på examensarbeten, t ex genom att kontakta olika företag eller genom att välja ett internt arbete vid någon av institutionens ämnesavdelningar.

Din ansökan om att få påbörja examensarbete ska lämnas in till institutionens studieexpedition, som förmedlar det till en speciell arbetsgrupp för bedömning. Ansökan görs på en särskild blankett, som du får på studieexpeditionen och skall också omfatta exjobbförslaget och **en kopia av din studiemeritförteckning**. Om ni är två studenter som vill göra examensarbete tillsammans skall ni ansöka gemensamt men vi vill att ni lämnar var sin ansökningsblankett (och studiemeritförteckning). Detta för att ni båda skall kunna få del av vårt beslut. Om du vill diskutera ditt förslag innan du lämnar in en fullständig ansökan kan du ta kontakt med respektive kursgrupps kontaktperson.

Förslaget ska innehålla bakgrund till arbetet, tydlig arbetsspecifikation, utrustnings-specifikation mm. Arbetet ska utföras självständigt av en eller två dataingenjörer.

Vid externa arbeten ska uppdragsgivaren tillhandahålla en egen handledare vars namn och kvalifikationer ska nämnas i förslaget. Handledaren ska stå till förfogande under hela arbetets genomförande och vara ämnesmässigt kompetent.

Uppdragsgivaren ska också tillhandahålla all nödvändig utrustning.

Förslaget skall också innehålla din egen beskrivning av arbetet. I denna beskrivning skall du med egna ord redogöra för vad du skall göra i exjobbet och vad målet med arbetet är.

Om arbetsgruppen tycker att förslaget är acceptabelt så utser man en examinator. Om förslaget däremot är oklart formulerat får du själv hämta mer information och komplettera det.

Vid interna arbeten kan examinatorn ha hela ansvaret för handledningen, eller dela det med en annan handledare som står till förfogande för rådgivning och diskussion.

Vid externa arbeten har examinatorn främst rollen som rådgivare vid arbetets planering och vid författandet av rapporten. Ni ska dock ta kontakt med honom/henne varannan vecka och lämna en kortfattad muntlig och/eller skriftlig redogörelse över de gångna veckornas arbete, såvida ni inte har kommit överens om något annat. Examinatorn har rätt att ingripa vid behov, även om inte examensarbetaren har begärt det.

Start av arbetet

Innan examensarbetet kan påbörjas måste ni ha tillräckliga förkunskaper, vilket bedöms av er examinator. Följande riktlinjer tillämpas vid bedömningen:

Du bör med normal studietakt kunna ta examen inom ett halvt år från det att examensarbetet påbörjats. Detta innebär att för att få påbörja ett examensarbete bör du ha uppnått 100 poäng. Du måste även klarat av kurser av vikt för examensarbetet som examinatorn kräver.

Arbetet fram till rapporten görs helt i överenskommelse med handledaren och examinatorn. I inledningsskedet ska dock en planering skrivas i samråd. Den ska innehålla:

1. arbetsnamn, syfte/mål, avgränsningar och tillvägagångssätt,
2. vilka teorier, verktyg och utrustning arbetet bygger på,
3. vilken information som behövs och hur man kan få tag på den,
4. tidsplan, med viktiga mål specificerade, tex när olika dokument skall vara klara.

Rapport

Du svarar själv för innehållet i rapporten. Språket kan vara svenska eller engelska, men skriver du på svenska måste alltid engelsk titel och sammandrag finnas med.

Programkod skall normalt inte finnas med i rapporten. Om ditt examensarbete inneburit mycket programmering bör du istället beskriva strukturen och lösningar på specifika problem. Eventuellt kan delar av programkoden som belyser ett viktigt problem bifogas som en bilaga.

Innehållet ska vara väl strukturerat och bör följa den vedertagna dispositionen för en teknisk rapport enligt:

1. Sammandrag (eng. Abstract): beskriver rapportens innehåll och sätter in den i ett globalt sammanhang.
2. Förord: förklarar när, var och varför arbetet har utförts samt tackar berörda personer.
3. Inledning: kort bakgrund, motivet för arbetet, uppgift, syfte, ingångsvärden, begränsningar samt rapportens disposition.
4. Bakgrund: teorier, verktyg mm som kan utnyttjas för arbetet.
5. Eget arbete: beskriver vad som gjorts, utan kronologisk ordning. Om arbetet inneburit konstruktion av hård/mjuk-vara bör prestandamätningar redovisas.
6. Slutsatser: utreder om syftet har uppnåtts samt vilka möjligheter till vidareutveckling det finns.
7. Referenser: tidigare rapporter, forskningsartiklar m.m. Observera att referenser skall skrivas enligt vedertagen standard!
8. Bilagor: tex användarhandledning, viss programkod, långa härledningar och bevis m.m

Rubrikerna måste förstås anpassas till innehållet i de olika avsnitten, annars blir intrycket något fantasilöst. Vi går inte djupare in på hur tekniska rapporter skrivs eftersom det finns ett flertal bra böcker som behandlar detta [2,3,4,5]. Försök att vara objektiv och granska rapporten själv. Vem kan tycka att den är intressant att läsa? Hänger texten ihop och uppnås målet för arbetet? Observera att det inte är examinatorns uppgift att korrekturläsa och korrigera språkliga fel. Detta skall vara gjort innan rapporten lämnas in till examinatorn.

Examination/redovisning

När arbetet är klart skall du komma överens med examinator om formerna för redovisning. Minimikravet är att du skrivit en rapport som efter examinatorns godkännande trycks. I och med detta är ditt examensarbete klart.

Efter överenskommelse med examinator och/eller uppdragsgivare kan du också få presentera ditt arbete vid ett seminarium på universitetet och/eller hos uppdragsgivaren.

Du ansöker sedan om examen från tentamensadministrationen (förutsatt att övriga kurser är avklarade). OBS! Det är viktigt med kursregistrering i LADOK vid påbörjandet av exjobbet. I annat fall uppstår det svårigheter vid införandet av slutbetyg när kursen slutförts.

Tryckning

Före tryckningen av din rapport skall en tryckningsblankett (<http://epubl.luth.se/registrera.html>) med bla sammandrag, sökord, ISSN-nummer (fylls i av tryckeriet), upplageantal mm fyllas i, skrivs ut och undertecknas av examinator/handledare. Denna blankett lämnas till studieexpeditionen som då beställer tryckning av rapporten.

Institutionen bekostar kopior att distribueras enligt följande

- 1 ex som arkivexemplar till sekreteraren
- 1 ex till institutionens bibliotek
- 2 ex till högskolans bibliotek (skickas direkt från tryckeriet)
- 1 ex till examinator
- 1 ex till handledaren
- 3 ex till varje författare

Du får själva bekosta ytterligare kopior för eget bruk. Även andra intresserade kan beställa kopior om det görs i tid. Eventuell sekretessbelagd del av rapporten lämnas endast till institutionens arkiv och berört företag, medan rapporten i övrigt distribueras enligt ovan.

Studieexpeditionen kontaktar sedan examensarbetaren när rapporten är tryckt.

Sekretess

Ett företag kan begära att ett examensarbete delvis sekretessbeläggs. Det ska i så fall framgå redan i förslaget och sedan preciseras i en överenskommelse mellan företaget, examensarbetaren och examinatorn. Någon form av rapport måste alltid offentliggöras.

Sekretessen kan vara i högst 2 år men bör i överenskommelsen begränsas till så kort tid som möjligt. En överenskommelse mellan företag, examensarbetare och examinator angående sekretess bör skrivas under innan examensarbetet påbörjas.

Referenser

1. Dunkels A, Klefsjö B. 1991. Några funderingar kring muntlig presentation. Bokis AB, Luleå.
2. Frenckner K, Romberger S. 1989. Tumregler för utformning av enkla dokument med datorstöd. NADA KTH. TRITA-NA-P8903
3. O'Connor M. 1991. Writing successfully in science. HarperCollins Academic. ISBN 0-04-445805-3
4. TNC. 1986. TNC:s skrivregler. Tekniska Nomenklaturcentralen. ISBN 91-7196-083-X
- . Walla E. 1990. Så skriver du bättre tekniska rapporter. Studentlitteratur. ISBN 91-44-29271

Checklista

För att göra det så lätt som möjligt för dig som skall göra ditt exjobb har vi sammanfattat alla viktiga moment i nedanstående tabell tillsammans med vem som är ansvarig för varje moment.

Moment	Kommentarer	Ansvarig
Inlämning av förslag	Lämnas till institutionens studieexpedition, <i>OBS! Studiemeritförteckningen och egen beskrivning</i>	Studenten
Besked	Du får besked om ditt förslag är godtaget och i så fall vem som blir din examinator.	Kursgruppens kontaktperson/ examinator
Kursregistrering	Examinator lämnar blanketten "Exjobs-förslag åter till studieexpeditionen med datum för påbörjande samt underskrift. "Viktigt att exjobbet blir inregistrerat i LADOK som påbörjat. I annat fall blir det problem när slutbetyg så småningom ska föras in. Kursregistreringen görs vid studieexpeditionen	Examinator/ Studenten
Kontakt	Du tar kontakt med examinator som slutligen godkänner ditt exjobb (tillräckliga förkunskaper m.m). Examinator kontaktar ev. handledare.	Studenten
Tidsplan	Tillsammans med examinator och handledare upp- rättar du en tidsplan för ditt arbete.	Studenten
Genomförande	Du genomför arbetet och håller kontakt med examinator enligt överenskommelse.	Studenten
Godkännande av X-jobb	Du tar kontakt med din examinator som godkänner ditt X-jobb.	Examinator
Registrering av slutbetyg	Lämna din registreringsblankett till studieexpeditionen för inregistrering i LADOK, samtidigt med tryckbeställningen (se nedan)	Studenten
Tryckning	Du lämnar in din godkända rapport till Studieexpeditionen tillsammans med ifylld beställningsblankett för tryckning. Bifoga även den ifyllda och undertecknade tryckeriblancketten som finns på: http://epubl.luth.se/registrera.html Studieexpeditionen kontaktar dig när rapporten är klar.	Studenten

Kontaktpersoner

Om du har några frågor eller funderingar kring ditt examensarbete kan du kontakta någon av nedanstående personer vid berörd kursgrupp eller vår studieexpedition, studieexp@sm.luth.se.

Kursgrupp	Kontaktperson
Datorkommunikation och datalogi	Lena Andersson lena.andersson@sm.luth.se
Medieteknik	Kåre Synnes Kare.Synnes@cdt.luth.se

Kursbeskrivningar Datateknik

SMD084 Datateknik 10p

Kursens mål är att:

- ge en introduktion till datorer och användande av basprogram
- ge den studerande underlag att kritiskt bedöma existerande system ur användarsynpunkt
- ge förmåga att skriva bra program i ett modernt imperativt programspråk
- ge introduktion till logik och dataabstraktion
- ge god kännedom om datateknikens användningsområden
- ge träning i muntlig och skriftlig presentation

SMD108 Funktionell programmering 5 p

Funktionella programspråk är baserade på matematik och inte, som konventionella programspråk som Pascal, Modula, Ada och C, på den datorarkitektur som utformades av von Neuman för mer än 50 år sedan. Det finns flera anledningar till att man använder ett sådant språk i den första programmeringskursen i en datateknisk utbildning.

Vetenskapliga skäl. Eftersom språket är baserat på matematik är det lätt att förstå.

Konventionella (imperativa) språk som Pascal och C förutsätter att man i detalj förstår hur programmet exekveras i datorn med instruktioner som utförs och minnesceller som förändras innehåll. Man programmerar med "variabler" som verkligen varierar och som kanske inte alltid innehåller de värden man förväntar sig efter att ha studerat en del av datorprogrammet.

Att språket är enkelt gör det också lättare att resonera om programmets egenskaper och att övertyga sig om att det är korrekt och verkligen beräknar det som var avsikten.

Pedagogiska skäl. Mycket få gymnasister har använt ett funktionellt språk. Detta gör att alla är "nybörjare". Det är annars ett problem när studentgruppen har mycket olika förkunskaper. Det kan till och med vara så att den som har ingen eller liten programmeringserfarenhet har lättare att tänka och uttrycka sig på det funktionella sättet än den som kan "allt om datorer". Man kommer också fort "till skott" och kan snabbt börja lösa icke-triviala problem.

Effektivitets skäl. Ett funktionellt programspråk är kraftfullt; man kan uttrycka komplicerade beräkningar på ett koncist sätt. Programspråket är alltså effektivt med avseende på programmerarens tid. I en tid när datorernas prestanda fördubblas på två eller tre år är det ofta programmerartiden och inte exekveringstiden som kostar. Det senaste antyder att exekvering av funktionella program ofta är långsammare än program skrivna i konventionella språk. Om det är viktigare att beräkningarna går fort än att resultaten är korrekta så är andra språk att föredra.

Intellektuella skäl. Sist, men inte minst viktigt: Det stimulerande att arbeta med ett verktyg som är lätt att förstå men som växer med uppgiften och med programmeraren.

SMD115 Digitalteknik 5p

Informationen i ett digitalt system kodas med symbolerna "0" och "1". Dessa symboler kan i ett elektroniskt system representeras av låg respektive hög spänning (eller ström). Fördelen med ett sådant system är att det går att göra både noggrant och relativt okänsligt för störningar. Det är egenskaper som är utomordentligt värdefulla vid konstruktion av t ex datorer.

I det förflutna realiserades kombinatoriska funktioner och automater även med andra komponenter än elektroniska, t ex fluidistorer. Idag börjar optiska komponenter bli allt mer aktuella.

En kombinatorisk funktion kan ha ett godtyckligt antal insignaler som var och en kan anta värdet "0" eller "1". Antalet insignal- kombinationer är ändligt och det går att entydigt definiera funktionens värde för var och en av dem. Utsignalen från en kombinatorisk beror bara alltså bara på insignalerna i ett visst ögonblick. Om funktionens utsignal skulle bero av hur insignalerna sett ut i ett tidigare skede talar vi om en sekventiell funktion eller, vanligare, automat.

Kursen inleds med ett avsnitt om logiska grindar, som är det grundläggande digitala byggblocket. Du får lära dig att använda dem för att realisera godtyckliga kombinatoriska och sekventiella funktioner. De digitala funktionerna kan vara av olika slag. Kursen behandlar dels "godtyckliga" funktioner, som uppträder i t ex. styr- och övervakningssystem, dels "standardfunktioner" som ligger till grund för t ex de mer komplexa komponenter som används vid konstruktion av t ex datorer.

För att följa kursen behöver du inte ha några förkunskaper i elektronik. Då vi utnyttjar och studerar datorhjälpmedel är det värdefullt om du har grundläggande datorvana.

SMD123 Datorkommunikation 5p

Internet har utvecklats från något som närmast kunde liknas vid en akademisk lekstuga till en av vår tids viktigaste informationsinfrastrukturer. De flesta studenter använder WWW, E-post och andra Internet-baserade tjänster nästan dagligen. Men hur fungerar Internet egentligen? Hur är det designat för att möjliggöra snabb och enkel inkoppling av nya datorer och delnät? Vad är det egentligen som händer i nätet när du klickar på en länk eller skickar ett e-mail? Vilka säkerhetsmekanismer finns och hur bra är de? Hur fungerar kryptering och autenticiering? Hur skriver man ett program som kommunicerar över Internet? Vad är egentligen TCP/IP och vad kommer att hända med Internet i framtiden?

Alla dessa frågor och många fler kommer du att få svar på i denna kurs. Kursen handlar alltså om Internet fungerar rent tekniskt; vilka komponenter som krävs, samt hur dessa är designade och fungerar (och ibland inte fungerar). Kursen består av cirka 13 delmoment med separat examination, där två stycken är obligatoriska och resten valbara. Varje delmoment är värd ett antal poäng och betyget i kursen beror på det antal poäng man samlar på sig under kursens gång.

Eftersom examinationsformen kräver kontinuerligt aktivt arbete från dig som student så rekommenderas starkt att du inte läser mer än en annan kurs parallellt med denna. Vidare rekommenderas att du inte planerar in någon längre frånvaro under läsperioden - speciellt inte under läsperiodens första vecka då ett av de obligatoriska delmomenten examineras.

SMD133 Logikprogrammering och artificiell intelligens 5p

Kursen ger en introduktion till logikprogrammering med användning av Prolog, och till några grundmetoder inom artificiell intelligens (sökning, heuristisk sökning, constraintlösning, expertsystem). Normalt finns möjligheten att tentera genom inlämningsuppgifter i stället för skriftlig tentamen, och tonvikten ligger då på implementering snarare än teori. Det ges alltid också en skriftlig tentamen, som då är inriktad på teori mer än på implementering, eftersom det inte är meningsfullt att sitta vid en skriftlig tentamen och försöka arbeta med de ibland komplicerade implementeringar som det handlar om. Läroboken kommer att vara Prolog Programming for Artificial Intelligence av Ivan Bratko, och kursen täcker ungefär innehållet i kapitel 1-16 av boken. Tillägg och avvikelser kan dock förekomma.

SMD134 Objektorienterad programmering 5p

Kursen ger en introduktion till objektorienterad programmering. Inga tidigare programmeringskunskaper förutsätts, men det är en klar fördel att ha en viss datorvana, så att man kan koncentrera sig på programmeringen. Kursen behandlar dels allmänna principer för hur man uttrycker algoritmer i imperativa programmeringsspråk, dels den specifikt objektorienterade begreppsapparaten med klasser, arv och överskuggning. Kursen använder programmeringsspråket Java.

SMD135 Program och datastrukturer 5p

Kursen bygger på grundkunskaper i objektorienterad programmering och diskret matematik och syftar till att ge begrepp och metodik för att konstruera och utforma stora program då många programmerare är involverade. Målen för kursen är:

- att lära sig utveckla och strukturera program genom att identifiera datatyper, göra tydliga definitioner av dessa och dölja komplicerade implementationsdetaljer
- att lära sig utforma både datatyper som är funktionellt värdeinriktade och datatyper som är objektrinriktade och har ett modifierbart inre tillstånd.
- att lära sig skriva program som är lättlästa, modifierbara och korrekta så att möjligheten att göra dem effektiva och lättanvända understöds.
- att bekanta sig med några vanliga exempel på algoritmer och datastrukturer, tex algoritmer för att söka bland stora mängder data och datastrukturer som stackar, listor, köer, träd och tabeller.
- att lära sig resonera teoretiskt om programs egenskaper.
- att orientera sig om operativsystemsverktyg för programutveckling.

Efter kursen har du kunskaper om hur man utvecklar och utformar program från en första skriftlig beskrivning till ett färdigt program av god kvalitet. Du kommer att ha en djupare förståelse för vad objektorienterad programmering innebär och kunna lösa sammansatta problem. Du kommer att bli bättre på att arbeta rationellt och att använda färdiga datatyper ur programbiblioteket. Det innebär att du också ska kunna utforma datatyper som är generella och väldefinierade, så att andra programutvecklare kan utnyttja dem vid senare tillfälle.

Programmeringsuppgifterna i kursen är inte större än att du kan lösa dem tillsammans med några kurskamrater. Metoderna och principerna för programkonstruktion som

kursen avser att förmedla fungerar dock också i verkliga situationer när programmen är så stora att de inte går att hålla i huvudet och väldigt många programmerare arbetar ihop.

I kursen används två programmeringsspråk: Java och C. Java har tillgänglighetsattribut för att dölja datatypers representation, gränssnitt för att specificera abstrakta datatyper, klasser för att modularisera program och implementera abstrakta datatyper samt en arvs-mekanism som möjliggör återanvändning av kod och programmering av generella program. Programmeringsspråket C introduceras och du får lära dig hur man hjälpligt kan programmera objektorienterat i språket. Du möter också de problem som finns i språk som saknar automatisk återanvändning av minne.

SMD136 Programvaruteknik 5p

Kursen skall ge teoretiska kunskaper om objektorienterad utveckling av större programvarusystem. I denna kurs lär man sig mer om objektorienterad analys och design. Men förutom detta lär sig eleverna mer om utvecklingsprocessen där moment av projektstyrning, problemanalys, kravspecifikation, design, modellering, designmönster, implementation, testning, underhåll och dokumentation ingår.

En vanlig modell för att ta sig från idé till system är dela in arbetet i ett antal steg eller faser. En objektorienterad approach sägs vara en möjlig lösning av dagens problem med produktivitet i programvaruprojekt. Men vad innebär det egentligen? Kursen försöker besvara detta och omfattar allt från att definiera en teoretisk plattform till hur man praktiskt kan utnyttja objektorientering i sin verksamhet.

SMD137 Datororganisering och logikdesign 5p

Kursen syftar till att ge den studerande en grundläggande kompetens i programmering av en modern konventionell dator på lägsta nivå, för att kunna delta i både utveckling av och vidareutbildning inom datorteknik och komplex systemprogramvara, t ex realtidssystem, kompilatorer, operativsystem.

Delmål:

- att göra den studerande förtrogen med de begrepp och metoder som används för att beskriva programmeringsmodellen för en dator och för att kunna utvärdera och jämföra olika datorarkitekturer ur programmerares synvinkel.
- att ge den studerande förmågan att resonera om beräkningsstrukturer beskrivna som högnivå synkrona hårdvarumodeller.
- att göra den studerande förtrogen med både hårdvarustrukturen av en modern pipelinad microprocessor samt dess programmering i assemblerspråk.
- att göra den studerande förtrogen med de krav som utnyttjandet av moderna imperativa högnivåspråk och operativsystem ställer på datorns arkitektur.
- att göra den studerande bekant med hantering av realtidshändelser från processorns omgivning.

SMD138 Realtidssystem 5p

De flesta programmeringskurser som ges behandlar sekvensiell programmering. Med sekvensiell avses att ordningen i vilken instruktioner utförs av programmet är helt bestämd. Denna modell är otillräcklig då vi skall modellera vår omvärld och interagera med denna. Orsaken är förstås att många olika händelser i vår omvärld sker "samtidigt" och ordningen mellan enstaka händelser kan vara mycket obestämd.

En mer realistisk modell av omvärlden erhålles om våra program består av flera processer som exekverar jämlöpande. Varje process är i sig ett program som exekverar sekvensiellt men ordningen mellan instruktioner som utförs av olika processer är i allmänhet obestämd. För att jämlöpande processer skall kunna samarbeta krävs det att de kan synkronisera sina förehavanden. Detta sker genom att processerna inväntar varandra vid särskilda synkroniseringspunkter. Den process som först anländer till synkroniseringspunkten väntar till dess att nästa anländer. En synkronisering inför ett visst mått av ordning även mellan instruktioner som utförs av olika processer - alla instruktioner som utförs av den ena processen före synkroniseringen garanteras att ha blivit utförda före alla instruktioner som av den andra processen utförs efter synkroniseringen och vice versa. I samband med synkronisering utbyter vanligtvis processerna information och kan på detta sätt samarbeta och erhålla en mer komplett bild av systemets tillstånd.

Kursen "Realtidssystem" spelar en viktig roll på Datatekniklinjen och syftar till att ge den nödvändiga grunden för att utveckla realtidssystem såsom telefonväxlar och styrsystem för processindustri. Olika metoder för kommunikation och synkronisering mellan jämlöpande processer behandlas. Ni får lära er att utveckla program där många processer, genom att samarbeta, verkar inom ett komplett system. En meddelandebaserad realtidskärna kommer att användas. Ni kommer även att skriva avbrotts hanterare och drivrutiner för att direkt eller indirekt kommunicera med givare, motorer etc. Vi kommer även att lära oss hur vår realtidskärna fungerar i detalj. Språken ni kommer i kontakt med är Java (ingen assemblerprogrammering utförs i denna kurs).

SMD139 Datasäkerhet och drift 5p

This course assumes:

- basic knowledge of installing an OS
- basic cryptography knowledge

The course aim is to be able to setup and secure a computer system and contents:

- Introduction
- Operating system overview
- Security analysis tools
- Common security weaknesses
- Data Security
- System Recovery
- Basic network Security
- Practical application of system management and security methods

SMD141 Algoritmer 5p

The goal of this course is to develop skills in constructing and analyzing advanced algorithms and data structures. We will study approximation, dynamic programming, on-line, parallel, and randomized algorithms. Computational complexity of algorithmic problems will be investigated as well. Prerequisites: SMD135 Programming and Data Structures or equivalent.

SMD142 Projekt i datalogi 10p

In this project course, participants work in small groups to investigate the usability of different models and techniques of computation within the theoretical computer science. Participants are expected to 1) study research articles in the area of theoretical computer science, 2) understand the research results and implement/evaluate them, and 3) improve their skill in scientific writing.

SMD144 Kommunikationsnät 4p

Kursen behandlar valda delar av forskningsfronten och den utveckling som är nära förestående. Den förutsätter att man läst grundkursen i datorkommunikation, dvs har kunskap om uppbyggnaden av dagens Internet och underliggande transportnät. Studierna bedrivs genom att självständigt, eller i grupp, läsa kursboken och ett flertal forskningsartiklar och referera materialet skriftligt. Dessutom ingår muntlig presentation av någon del. Du kommer att få en inblick i de krav som ställs på transportnät, växlar, datorer, nät-verksgränssnitt, operativsystem och kommunikationsprotokoll för att kunna utnyttja den kapacitet som är möjlig över fiberoptiska nät samtidigt som länkar med lägre kapacitet ska kunna utnyttjas bl a för att stödja kommunikation till hemmen och till mobila användare. Olika modeller för att ge differentierad servicekvalitet till olika applikationer studeras samt protokoll för att kunna stödja multimediala flerparts-sessioner.

SMD143 Nätverksalgoritmer 5p

The course aim is to get a deep understanding of algorithms that are used in network protocols

- in terms of complexity/efficiency and applicability
- in terms of alternative approaches to solutions currently used in Internet routing

You will learn about message passing, local knowledge, distributed data, parallel asynchronous execution of a distributed algorithm (a network protocol). Special emphasis is put on routing and distributed consensus in presence of failures.

Network traversals - BFS, DFS, minimum spanning tree (distributed implementations and applications). Routing algorithms (shortest-path: Bellman-Ford, Dijkstra's algorithm, all-pairs shortest path algorithms; prefix, interval, hierarchical routing; distance-vector, link-state routing). Leader election, Self stabilizing algorithms, Locality and Network decomposition. Byzantine agreement, Snapshot, Loop-free packet forwarding.

The teaching will include lectures, laboratory exercises, seminars, and homeworks. Examination by labs, midterm (take-home) and final written exam.

SMD147 Nätverksprojekt 10p

Home page: www.sm.luth.se/csee/csn/courses/smd147

In the networking project, participants work in groups to solve problems related to networking. Each group work on its own set of problems. Problems can be hardware or software related, or a mix of both. The problems aim at being associated with current research in the area of computer networking and usually involves a significant implementation effort.

Participants are themselves responsible for solving the problems and perform most of the planning. The course spans the 3rd and the 4th quarters. For each year, a set of project proposals is defined by industry partners of the university, or by people at the university. The person(s) defining these project proposals most often also the main receivers of respective project's deliverables.

From the set of projects proposed participants choose their favorites. After being divided into groups the participants begin working with their respective project by writing a project plan (including a time and resource plan), a requirements specification, and a design specification. These documents serve as schedule for studies required for the project and guidance for the implementation work that is to be done during the course. Also, deliverables in form of tested software, hardware, or both, and documentation (e.g., test specification, plan, and results) are to be defined in the project plan. Finally, a poster enclosed with an extended abstract is to be made and presented at an internal annual symposium given at systemteknik.

The examination of the course is based on the documentation delivered, the implementation, and presentations. The project report is in main focus and must present the background and motivation for the project, objectives, demarcations, the final design, the implementation (including testing), and summarize the main results of the project. In addition, receiver(s) of project deliverables may require additional deliverables. Such requirements must however be granted by the examiner of the course.

Examples of projects from previous years include:

- Measurements of BGP routing traffic
- Compression algorithms for session signaling (Ericsson)
- Multicast address allocation
- Generic header compression

SMD149 Operating Systems 5p

Course web page: <http://www.sm.luth.se/csee/csn/courses/smd149/>

This course aims at providing some general knowledge about the design and functionality of operating systems, and some hands on experience with system programming and kernel programming. The lectures are focused on principles, common to many operating systems. Students perform laboratory work to explore the system call interface and to experiment with kernel data structures.

SMD150 Datorarkitektur 5p

Kursen syftar till att ge fördjupad förståelse för och förmåga att bedöma konstruktionsprinciper för moderna datorer, med särskild vikt på parallelism och multiprocessorsystem. I detta mål ingår också att studenten blir förtrogen med de byggblock som används inom datorarkitektur.

Minnen och minneshierarkier. Parallellism på instruktionsnivå (superskalär exekvering). Buss och I/O anpassning. Hårdvarustöd för operativsystem.

Multiprocessorsystem. Klassificering. Kommunikationsnät. Datakoherensproblem. Vektorprocessorer. Processorfält. Rekonfigurerbara datorsystem. Programspråk för paralleldatorer.

SMD151 Multimediasystem 5p

Kursen handlar om modern teknik för att lagra, distribuera och visa information i form av text, bild, ljud och film (främst realtids ljud och video). Kursen visar hur man bygger applikationer för distribution av realtidsmedia över Internet via studier av både protokoll och via egna praktiska laborationer. Kursen ger även tillfälle att fördjupa sig via en egen vald seminarieuppgift.

SMD152 Digital hårdvarudesign med VHDL 5p

Kursen syftar till att ge förståelse för större och funktionellt komplexa digitala system, och grundläggande kompetens i metodik för deras konstruktion och implementation. Ni kommer att lära er grunderna till digitalkonstruktion: konstruktion av synkrona digitala strukturer givet en problembeskrivning på hög nivå, modelleringsmetodik och sofistikerade konstruktionsverktyg som stödjer denna process. En viktig del i kursen är laborationer där digitala konstruktioner kommer att implementeras i programmerbar logik.

Kursen är rekommenderat som förkunskapskrav till kursen SMD154 VLSI-design och projektkursen, SMD153 Projekt i Digitalsynthes 10p

SMD153 Projekt i digital syntes 10p

Kursen syftar till att ge den studerande goda insikter i både den teoretiska funktionen hos och användningen av verktyg för syntes och simulering av större digitala system.

SMD154 VLSI-design 5p

Kursens mål är att ge studenten förståelse för de olika konstruktionssteg som krävs för att genomföra en fullständig digital VLSI-konstruktion (very-large-scale integration) i kisel. Tyngdpunkt ligger på laborationer som genomförs med moderna EDA-verktyg (electronic design automation). Laborationerna kompletteras med föreläsningar och självstudier.

Kursen ges vartannat år. Kursen ges under läsåret 2003/04. Nästa gång kursen ges är under läsåret 2005/06.

SMD155 Programvarutekniskt projekt 10p

Denna kurs bygger på SMD136 och skall ge praktiska kunskaper om ingenjörsmässig utveckling av större programvarusystem. Projektarbetet innebär att Ni ska ta er från en idé eller ett problem i verkligheten till ett färdigt system.

Under projektarbetet ska eleverna tillämpa sina kunskaper inom objektorienterad analys och design. Vidare fördjupas elevernas kunskaper inom projektstyrning, problemanalys, kravspecifikation, design, modellering, designmönster, implementation, testning, underhåll och dokumentation genom att dessa områden utnyttjas i projektarbetet och diskuteras i seminarier.

SMD157 Människa/datorinteraktion 5p

Människa datorinteraktion (MDI) är ett ämne som syftar till att försöka förstå hur program och datorsystem ska konstrueras för att de ska uppfattas som användbara och lättanvända av de som använder systemen. För att kunna skapa system som uppfyller dessa krav så behövs kunskaper från en mängd olika discipliner, exempelvis datateknik, kognitionspsykologi och beteendevetenskap.

Behövs verkligen MDI?

Om man granskar de system som finns tillgängliga idag så kan man bara svara ”ja” på den frågan. Det finns flera olika exempel på system som är mer eller mindre fiendliga mot de som ska använda det, tex så fick en sekreterare lära sig att om hon ville skriva ut någonting på skrivaren skulle hon skriva följande kommando:

```
CP TAG DEV E VTSO LOCAL 2 OPTCD=J F=3871 X=GB12
```

Hon frågade naturligtvis de systemansvariga varför hon behövde skriva något sådant och fick följande häpnadsväckande svar ”Ibland kan man inte använda sig av logik utan man får acceptera sånt här”!!!

Vad handlar kursen SMD157 om?

Som du har sett ovan så är MDI ett mycket brett område och det finns ingen möjlighet att ens hinna skrapa på ytan på alla de vetenskapliga områden som är inblandade. Vår målsättning med SMD157 är att du efter denna kurs ska ha förstått några av de problemområden som finns, hur du med hjälp av några enkla råd undviker ett stort antal vanliga misstag och framför allt vart du kan hitta mer information om MDI.

I kursen får du lära det grundläggande om hur vår hjärna reagerar på olika intryck från omvärlden och hur detta i sin tur påverkar programmets utformning, du får även prova på att utvärdera befintliga system och ge råd om hur de skall förbättras, olika former av interaktionsformer mellan människor och datorer, t.ex. ljud, möss, tal, tangentbord, menysystem och direktmanipulation, några tips om hur man utformar användargränssnitt grafiskt plus lite grand om vad som är ”inne” nu, t.ex. virtuella världar, multimedia och hypertext.

I kursen ingår föreläsningar, några individuella uppgifter, obligatoriska seminarier och ett grupprojeckt. Individuella uppgifter brukar inkludera några frågor och en kort uppsats. Grupprojektet är att designa och utvärdera ett användargränssnitt. Målet är att lära den iterativa designprocessen för att skapa bättre användargränssnitt.

Examinationen på denna kurs är baserade på individuella uppgifter och grupprojeckt.

SMD158 Interaktiva system 5p

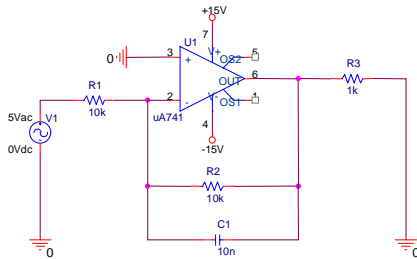
Kursen handlar om design och programmering av interaktiva system. Med interaktiva system kan man exempelvis (men inte begränsat till) avse system som tar emot instruktioner från användaren och sedan förser användaren med information. Betoningen i kursen ligger på specificering och arkitektur av WIMP (fönster, ikoner, meny och pekare) system. Kursen inkluderar programmering, grafiska användargränssnitt, avancerade metoder för att specificera grafiska användargränssnitt och metoder att implementera avancerade funktioner i grafiska användargränssnitt.

Studenter får i grupp programmera ett stort projekt.

Kursbeskrivningar Elektronik och Robotik

SME093 Elektroteknik 5p

Denna kurs ger dig kort och gott en bred grund inom ämnet elektroteknik. Kursen kommer att vara inriktad på elektrisk mätteknik men du kommer att få ett smakprov av starkare strömmar och spänningar i slutet av kursen då vi kommer att ge oss in i elkraftteknikens spännande domäner. Du kommer att lära dig teoretiskt analysera kretsar som är uppbyggda av både passiva och aktiva komponenter och du kommer på laborationerna att lära dig hantera de viktigaste instrumenten som multimeter, signalgenerator och oscilloskop. Kursen undervisas som vanligt i klassrum och laborationerna, som är sex stycken, sker i våra elektroniklab.



Kursen riktar sig till alla som vill lära sig grunderna i elektroteknik vare sig du läser M, K, R, V, S eller något annat program inom teknisk fakultet

I den grundläggande delen av kursen koncentrerar vi oss på kretsanalys, där behandlas Kirchhoff's lagar samt olika komponenter passiva komponenter och deras egenskaper. Därefter kommer vi att behandla stationära och transienta tillstånd i kretsar med passiva komponenter och aktiva komponenter. Kursen kommer därefter också att behandla operationsförstärkare, passiva och aktiva filter, deras egenskaper samt överföringsfunktioner. Exempel på kretsar som analyseras är instrumentförstärkare, första och andra ordningens aktiva och passiva hög-, låg- och bandpassfilter.

Efter den grundläggande delen kommer vi in på mätteknik. Där kommer vi att behandla mätbryggor samt olika typer av givare. Fundamentala egenskaper hos olika givartyper kommer att beröras samt olika givare för mätning av icke-elektriska storheter som läge, temperatur, tryck, töjning, vridmoment, acceleration. Du kommer också att få en inblick hur analog-digital samt digital-analogomvandling fungerar.

SME094 Informationsteknologi I för basår 5p

Kursen ger en datorintroduktion och praktiska färdigheter i att lära sig att handha och prova på några vanliga programvaror som kommer att användas i undervisningen i andra kurser. Du får en introduktion och förklaring till några centrala begrepp inom informationsteknologin (IT). Vi ger dessutom några praktiska exempel på tillämpningsområden. Du får bl.a lära dig att göra hemsidor i HTML-kod och/med en editor för hemsidor, arbeta i grupp med ett konkret projekt där en IT-produkt skall produceras, detta med hjälp av problembaserad inläring (PBI).

SME096 Elkretsteori 5p

I kursen ges grunderna för analys, främst med matematiska metoder men också med simuleringsverktyg, av linjära elektriska kretsar. Stationära och transienta tillstånd vid likspännings- och växelspänningsmatning beräknas både genom lösning av system av algebraiska ekvationer, differentialekvationer och med transformmetoder. Överföringsfunktioner för passiva och aktiva tvåportar beräknas och åskådliggörs med Bodediagram.

SME097 Digital elektronik 5p

Grundämnet kisel är utgångsmaterial för flertalet elektronikkomponenter. Kisel är en halvledare. Genom att tillföra små halter av andra grundämnen kan dess elektriska ledningsförmåga ökas väsentligt. Mekanismen för detta och andra viktiga elektriska fenomen behandlas i början på kursen i ett block om halvledarfysik. Med halvledarfysiken som grund förklaras funktionssättet för halvledardiod, MOS-transistor, fälteffekttransistor, bipolär transistor, m.fl. viktiga elektronikkomponenter.

Grundläggande elektroniska begrepp för digitala kretsar går igenom. Fysikaliska orsaker till prestandabegränsningar i digitala tillämpningar hos transistorer förklaras. Funktionsätt och egenskaper hos några vanliga digitala kretsfamiljer behandlas.

Datablad för t.ex. dioder, transistorer och digitala kretsar ger värden för många parametrar för respektive komponent. Det kan, för den oerfarne, vara svårt att hitta de parametrar som man är van att använda vid dimensionering av elektronik. Viss träning i databladstolkning kommer att ges i kursen.

Datorer med lämplig programvara är mycket användbara vid elektronikkonstruktion. I denna och flera andra kurser används programpaketet OrCAD som bl.a. innehåller delar för schemaritning och simulering av analoga och digitala kretsar.

SME100 Neuronnät 5p

Kursen syftar till att ge teoretisk förståelse och praktisk erfarenhet av artificiella neuronnät. Artificiella neuronnät finner sin användning bland annat då kunskap finns i form av resultat från experiment men en fysik(kemi- etc.)baserad modell saknas.

Olika nätstrukturer som framkopplade flerlayersperceptroner och lateralt återkopplade modeller av biologiska nervnät samt olika inlärningsstrategier som felreducerande regler, Winner-Take-All algoritmer och biologiskt, Hebbianskt lärande behandlas.

Neuronnäts användning för ingenjörsmässig informationshantering samt för modellering av mänskligt minne och lärande exemplifieras.

SME101 Mätteknik 5p

The aim of the course is to introduce the students to measurement systems which include different sensing elements, signal conditioning and transmission concepts. The static and dynamic characteristics of the measurement systems and the disturbances to the systems are presented in the lectures and illustrated during the laboratory exercises as are the basic concepts of error analysis. Hands-on computer based data acquisition completes the course with the software LabView.

Contents:

- General measurement systems

- Static characteristics of measurement systems and elements
- Dynamic characteristics of measurement systems and elements
- Signal, noise and disturbances in measurement systems
- Error analysis
- Resistive, capacitive, inductive and electromagnetic sensing elements
- Ultrasonic sensing elements
- Digital data acquisition and analysis

The course is given in the form of lectures and laboratory exercises. The course is passed (grade=3) with the successful completion of all the laboratory exercises. One high quality lab report has to be completed based on the lab which the student is free to select. An optional written exam is offered to raise the grade.

SME102 Analog elektronik 5p

I kursen behandlas transistorförstärkare, inkl effektförstärkare, och integrerade förstärkare. Fördelarna med återkopplade förstärkare (okänslighet gentemot variationer i komponenter) samt den potentiella nackdelen (instabilitet) analyseras. Aktiva filter och oscillatorer analyseras och syntetiseras

SME103 Elektronikkonstruktion 5p

Kursen börjar med en orientering om datorhjälpmedel för elektronikkonstruktion. Det dominerande simuleringsprogrammet för analoga konstruktioner är sedan många år SPICE = Simulation Program with Integrated Circuit Emphases. I programpaketet OrCAD som vi använder ingår PSpice som är en utvidgning av SPICE med bl.a. digital simulering.

Huvuddelen av kursen utgörs av en realistisk konstruktionsuppgifter där både digitala och analoga delar ingår. Den framtagna konstruktionen skall simuleras och sedan kopplas upp för verifiering i vårt elektroniklab. Eventuellt kommer även layout av konstruktionen att göras. Arbetet dokumenteras i en rapport. Två simuleringslaborationer skall göras innan konstruktionsuppgifterna får påbörjas. Ingen tentamen.

SME104 Projekt i elektroniksystem 10p

Denna kurs bygger, i likhet med kursen elektronikkonstruktion, på en variant av PBI, problembaserad inläring. Examinator formulerar tillsammans med studenterna ett eller flera projektet med mål som skall nås gemensamt av studenterna under de två läsperioder kursen pågår. Projektet eller projekten har sådan omfattning att det eller de måste brytas ned i några delprojekt som hanteras av skilda grupper. Företagsanknutna projekt förekommer ofta. Under hösten innan kursstart förutsätts de blivande kursdeltagarna aktivt söka efter lämpliga projekt. Syftet med projektkursen är att fördjupa och kombinera tidigare inhämtade kunskaper, att låta studenterna få känna på projektarbetsformen och att ge dem träning i presentationsteknik. All planering sköts av studenterna. Examinator beslutar om vilket eller vilka projekt som skall genomföras och ger förutsättningar och ramar för verksamheten. Varje grupp rapporterar muntligt och skriftligt arbetets framåtskridande vid veckomöten. Under dessa möten uppträder examinator som kund. I det dagliga arbetet fungerar han som rådgivare vid behov.

Några exempel på utförda projekt är:

- Styrsystem till industrirobot
- Kollisionsundvikande system till mobil robot
- Laserpekdon
- Självnavigerande rullstol

Varje student skriver två rapporter, en per läsperiod, över sin egen arbetsinsats i projektet. En gemensam projektrapport författas och helprojektet slutredovisas vid en offentlig föreställning. Ingen tentamen.

SME105 Robotik 5p

En typisk industrirobot består av ett fundament och 3-6 länkar som är rörligt förenade med vrid- eller förskjutningsleder. Användaren av roboten vill bekvämt kunna ange hur robotens gripdon skall röra sig båda vad gäller dess läge och dess riktning. Han skall inte behöva bry sig om hur alla leder skall röra sig för att uppnå detta.

Robotikkursen börjar med att behandla de matematiska standardmetoder som vuxit fram för att ange gripdonets läge och riktning som funktion av robotens ledvariabler. Detta kallas kinematik. Ofta är det inversa problemet, dvs ledvariablerna som funktioner av gripdonets läge och riktning, både svårare och viktigare. Detta kallas invers kinematik. Roboten skall inte bara kunna flytta gripdonet inklusive ett eventuellt arbetsstycke eller verktyg längs en förskrivna bana utan det skall dessutom göras med en viss hastighet. Detta ställer krav på ledvariablernas accelerationsegenskaper som i sin tur ger moment eller kraftkrav på ställdonen i robotens leder. Massfördelningen på robotens länkar har stor betydelse i detta sammanhang. Massfördelningen beskrivs med den så kallade tröghetsmomenten.

En viktig del av kursen behandlar reglering av robotar. En industrirobot är en besvärlig process att reglera. Det beror väsentligen på följande förhållanden:

- Roboten består av flera kopplade reglerkretsar. Roboten är i regel en olinjär process.
- Processen kan vara tidsberoende genom att massa och tröghetsmoment för de föremål roboten kan ha i sitt gripdon varierar. Kursen beskriver några speciella reglermetoder för industrirobotar.

SME106 Telerobotik 5p

Tyngdpunkten är två datorsimuleringar (SUN, 3x4 tim= 12 tim) enligt nedan, besök i forskningslab och några analytiska inlämningsuppgifter.

* Skatta position hos rörligt föremål som mäts simultant med två sensorer. Modeller för videokamera + laser + radar. Enkel uppgift som också är introduktion till MATLAB

* Ett fordon (flygplan etc) som skall följa en krokig väg (skrynklig yta). Krokighet beskrivs som stokastisk geometri. Sensorn har både normalt brus och brusspikar. Det är krångligare att göra modeller för bilkörning än du tror. Blir 2 st pass om vardera 4 tim. Datorlabbar har liknande upplägg som i reglerteknik men kanske mer omfattande förberedelser.

I studiehandboken finns en lång lista med innehåll. Denna går igenom som mix av video, OH-bilder, analytiskt räknande med några inlämningsuppgifter, besök i forskningslab samt litteratursökning. Inga graderade betyg.

SME107 Projekt i robotik och mekatronik 10p

Kursens mål är att ge deltagarna möjlighet att lösa ett större problem i anknytning till forskningen i robotik (om Global Personal Robots, GPR)

eller i ett företagsprojekt. Arbete i grupp förutsätts. Projektuppgiften är ny varje år. Exempel på tidigare uppgifter eller examensarbeten är:

- Koordinerad styrning av två mobila robotar baserat på bla GPS dvs satellitnavigering (01)
- Navigering av obemannat flygplan, UAV, baserat på GPS (pågår vår 02).
- Styrning av kraftig hydrauliskt driven arm. Tillämpningen tillåter inte vinkelgivare i lederna utan information för styrning kommer från reflektorer på armen. (våren 99)
- Direkt styrning från avståndsmätande laser. Både objektet och gripdonet mäts med lasern. (våren 99)
- Dockning av mobil robot till lastpall med återkoppling från avståndskamera.
- Telekommando för automatisk gripning. Användaren markerar objektet i bild eller avståndskarta varefter roboten styrs automatiskt till grippositionen. Slutlig användning kräver grafiskt gränssnitt med någon form av telepresence och bildkodning.
- Teleinstyrning av mätprob vinkelrätt mot yta. En prob skall anbringas på tex en trasig växellåda. Operatören pekar i bilden och roboten skall, återkopplad från avståndskamera, själv styra till mätpunkten och anlända vinkelrätt mot ytan. Också ett telekommando. Proben kan vara en mikrofon så att verkstad kan göra telediagnos på din gamla bil eller andra värdefulla maskiner med stora kostnader för driftstopp.

SME109 Kommunikationselektronik 5p

I kursen kommunikationselektronik kommer du att få grundläggande kunskaper om icke-ideala egenskaper såsom olinjäritet och brus hos elektroniska komponenter, att få repetera viktiga begrepp inom modulation och detektion och att få grundläggande kunskaper om kretslösningar inom kommunikationselektronik.

SME110 Experimentell metodik 5p

The course will provide the basic concepts in instrumentation and measurements. The course presents a methodological approach to experimentation by breaking it into its phases to plan, implement, debug, execute and report experiments in order to track and minimize measurement uncertainties. A major part of the course is the mini-project with which students in pair research a cutting edge topic in the form of simulations or experiments. Laboratory work in instrument calibration and compensation traceable to international standards is conducted.

Contents

- Experimentation, errors and uncertainty
- Statistical considerations
- General and detailed uncertainty analysis
- Installation effects and dynamic influences
- Standards and traceability

The course is divided into lectures, laboratory work and a mini-project.

The course grade is based on the final exam. However successful completion of the laboratory work and the mini-project are required to pass the course. The mini-project includes two written reports (a preliminary and final one) and an oral presentation to the rest of the class.

SME112 Robotar i globala nätverk 5p

Literature and WWW information for cases like,

How did JPL/NASA drive the small robot rover on planet Mars?

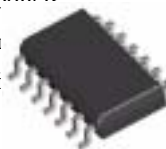
The robot arm in the Space Shuttle with control from ground.

Experiences with LuSAR (Luleå Semi-Autonomous Robot) when driven from Australia, Singapore etc.

Everyday applications for GPR's includes; robots in contaminated and hazardous environments, for education, telemedicine, aids for health care in the home, intelligent alarm systems for the factory and the home, aerosols for meteorological sampling, The robot grass cutter, vacuum cleaner and other (crazy?) products

Navigation of robots using dog – rabbit control laws, sin

Sensor models and Kalman filtering for association and : ion.



SME113 Mekatronik 5p

Denna kurs består av en "normal" kursdel och en projektdel. Ungefär 40% av kursiden ägnas åt konventionell undervisning där analog och digital elektronik, optiska givare, små likströmsmotorer, mikrodatorer, och programmering i C behandlas översiktligt.

Resten av kursiden ägnas åt att i projektform gruppvis färdigställa varsin mobil robot.

Den mobila roboten (= elektrisk modellbil) skall förses med optiska givare och

"intelligens" i form av en mikrodator så att den kan följa en bana markerad med tejp.

Tejpen kommer att ha lämpliga optiska egenskaper för att lätt kunna detekteras. Som avslutning kommer en offentlig tävling att hållas för grupperna. Kortaste tid för 10 varv runt banan vinner. Projektet dokumenteras i en rapport. Ingen tentamen.

SME114 Optoelektronik med fiberoptik 5p

Den här kursen innehåller två artskilda delar. Den större delen behandlar optoelektroniska komponenter, framförallt diodlasern. Den mindre delen behandlar den optiska fibern och dess användning för telekommunikation. Fibern som komponent i mät-system behandlas översiktligt. Optoelektronikdelen börjar med elementär optik och

radiometri. Efter en repetition av fundamenta ur halvledarfysiken behandlas lysdioden, fotodioden och diodlasern tämligen ingående. Även andra lasertyper behandlas. Kretsmodeller och lämpliga kopplingar för halvledarkomponenterna beskrivs. I fiberdelen beskrivs ljusets utbredning i en optisk fiber både med konventionella optiska metoder och med hjälp av vågekvationen. Några vanliga begrepp är: Multimod, singelmod, steg-index och gradient-index. Förlustmekanismer beskrivs. Beräkningsmetoder för fiberkablar går igenom. Några exempel på ickekommunikationsanvändning av optiska fibrer beskrivs. Ett sådant är det sk fibergyrot.

SME115 Industriell bildanalys 5p

Med hjälp av synen bildar vi oss en uppfattning om var omvärld och vad som tilldrar sig där. Vi kan använda vår inre tredimensionella bild till gå genom ett rum utan att kollidera med andra människor eller föremål. Detta att vi kan se vad som händer, exempelvis att ett föremål rör sig åt ett visst håll med en viss hastighet, är värdefullt även när vi inte själva finns med i händelsernas centrum - vi kan t.ex. iaktta hur ett experiment utvecklar sig och dra lärdom av detta.

I kursen Industriell bildanalys utgår vi från den artificiella syn som vi har i kameror av olika slag, främst videokameror, och i de bilder som kan lagras i ett datorminne. Vi låter datorn analysera dessa bilder med olika analysverktyg för att den skall kunna presentera information om det som vi har instruerat den att undersöka och till och med handla utifrån denna information.

Vi hämtar praktiska tillämpningar från vår egen forskning. Vi visar hur ett fordon kan ges en körorder och sedan köra på egen hand med hjälp av sin artificiella syn. Fordonet kan vara försett med en (eller flera) videokameror och alltså ha ett synsinne som har vissa likheter med vårt eget. Som alternativ kan det ha ett synsinne som konstruerats för den speciella uppgiften att konstruera en karta över sin omgivning (som den kan jämföra med en karta den har lagrad i ett minne). Då kan en avståndsmätande laser som till sin funktion mer påminner om fladdermössens hörselsinne än vårt synsinne visa sig användbar.

På många sätt är vårt eget synsinne överlägset de artificiella synsinnen vi lyckats konstruera. Speciellt gäller det vår förmåga att ge mening åt och tolka det som finns i en bild eller sker i en följd av bilder. Men det finns också sammanhang där artificiell syn och informationsbehandling är överlägsen. Om vi lyckats konstruera analysverktyg så att en dator kan genomföra en kvantitativ analys av en bild så kan den också minnas resultatet i detalj och rör inte ihop det med andra iakttagelser som vi lätt gör. Vi studerar två tillämpningar där detta är värdefullt.

I den första av dessa tillämpningar studerar vi partikelrörelser - det kan vara sandkorn som rör sig långsamt när man belastar sanden eller ispartiklar som rör sig snabbt med strömmande vatten. Vi har utvecklat en ny bildanalysmetod för detta ändamål. I den andra tillämpningen mäter vi tjockleken hos smörjfilmer ur interferogram som fotograferats genom mikroskop. Här kan vi med vår egen färgbildsanalys mäta filmtjockleken med en upplösning på någon mm.

SME120 Elektroniska system vid höga frekvenser 5p

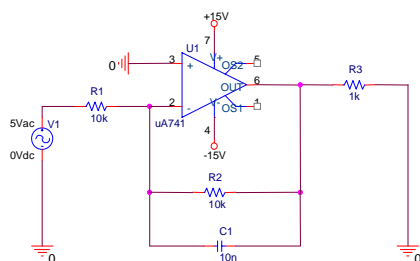
Dagens telekommunikationer sker vid mycket höga frekvenser, och utvecklingen går mot allt högre frekvenser. Mobiltelefoni vid drygt 2 GHz och satellitkommunikation vid frekvenser av storleksordningen 10 GHz är standard. Med höga frekvenser menar vi att ledningarnas dimensioner är större än signalvåglängden. I praktiken innebär detta att frekvenserna överstiger 1 GHz, och att våglängderna är kortare än 3 dm. Vid höga frekvenser kan man inte använda samma ström- spännings- samband som vanligt.

Kortfattat kan man säga att skillnaden ligger i att man måste ta hänsyn till den tid det tar för spänningar att utbreda sig längs ledningar och i kretsar. In och utgående strålning blir också väsentlig: ju högre frekvenser desto lättare överförs störande signaler mellan näraliggande ledare. I kursen studeras dessa fenomen teoretiskt och experimentellt. I laborationerna får man stifta bekantskap med högfrekvensoscilloskop, spektrum-analysator, mikrovågsutrustning och nätverksanalysator. Parallellt med mätningarna simuleras vissa experiment med dator. Det är en fördel om man som förberedelse har läst kursen i elektromagnetisk fältteori.

SME121 EMC-teknologi 5p

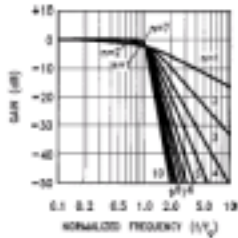
SME122 Antenner 2, 5p

SME124 Elektroteknik 5p



Denna kurs ger dig kort och gott en bred grund inom ämnet elektroteknik. Kursen kommer att vara inriktad på elektrisk mätteknik. Du kommer att lära dig teoretiskt analysera kretsar som är uppbyggda av både passiva och aktiva komponenter och du kommer på laborationerna att lära dig hantera de viktigaste instrumenten som multimeter, signalgenerator och oscilloskop. Kursen undervisas i föreläsningssal och laborationerna, som är fyra stycken, sker i våra elektroniklab.

Kursen riktar sig till alla som vill lära sig grunderna i elektroteknik vare sig du läser M, K, R, V, S eller något annat program inom teknisk fakultet.



I den grundläggande delen av kursen koncentrerar vi oss på kretsanalys, där behandlas Kirchhoff's lagar samt olika komponenter passiva komponenter och deras egenskaper. Därefter kommer vi att behandla stationära och transienta tillstånd i kretsar med passiva komponenter och aktiva komponenter. Kursen kommer därefter också att behandla operationsförstärkare, passiva och aktiva filter, deras egenskaper samt överföringsfunktioner. Exempel på kretsar som analyseras är instrumentförstärkare, första och andra ordningens aktiva och passiva hög-, låg- och bandpassfilter.

Efter den grundläggande delen kommer vi in på mätteknik. Där kommer vi att behandla mätbryggor samt olika typer av givare. Fundamentala egenskaper hos olika givartyper kommer att beröras samt olika givare för mätning av icke-elektriska storheter som läge, temperatur, tryck, kraft, töjning, vridmoment, acceleration. Analog-digital samt digital-analog omvandling, brus i signaler, korrelationsmetoder, FFT kommer att behandlas liksom mätsituationen som helhet där mätdatabehandling, mätosäkerhet, störningar och EMC i elektriska mätsystem är viktiga begrepp.

Kursbeskrivningar Medieteknik

SMM004 Introduktion till medieteknik 5p

Kursen ger en introduktion till ämnet medieteknik och tar upp en rad av perspektiv. Syftet är att ge en karta för den fortsatta utbildningen och introducera moment och ämnesområden som ingår i civilingenjörsutbildningen i medieteknik.

Innehåll: Medieteknik vad är det? Medier och kommunikation. Marknad och användare. Branschstruktur och yrkesroller. Medieutbud i dagens samhälle. Medieteknik i den fortsatta ingenjörsutbildningen. Utvecklingstrender.

SMM008 Projekt i Medieteknik 10 p

Denna kurs bygger på SMD136 och skall ge praktiska kunskaper om ingenjörsmässig utveckling av större programvarusystem för medietekniktillämpningar. Projektarbetet innebär att Ni ska ta er från en idé eller ett problem i verkligheten till ett färdigt system.

Under projektarbetet ska eleverna tillämpa sina kunskaper inom objektorienterad analys och design. Vidare fördjupas elevernas kunskaper inom projektstyrning, problemanalys, kravspecifikation, design, modellering, designmönster, implementation, testning, underhåll och dokumentation genom att dessa områden utnyttjas i projektarbetet och diskuteras i seminarier.

SMM009 Virtuella miljöer (grundkurs) 5p

Kursen ger kompetens att realisera och bygga ändamålsenliga och optimerade virtuella miljöer. Speciellt fokus läggs på 3D-världar och de arbetssätt som är representativa i sådana. Den studerande ska konstruera enklare virtuella miljöer och kritiskt kunna evaluera virtuella miljöer efter deras syfte.

Innehåll: Analys av teknik för virtuella miljöer. Genomgång av olika verktyg för virtuella miljöer. Planering, uppbyggnad och användning av virtuella miljöer.

SMM010 Närvaroproduktion på distans 5p

"Telepresence" (närvaro på distans) definieras som den subjektiva upplevelsen av att vara på en plats eller i en miljö även då man fysiskt befinner sig någon annanstans (Presence Journal 2000). Kursen ger kunskap om medierad (teknikförmedlad) kommunikation vad gäller användning, teknik och produktion av närvaro på distans.

Innehåll: Teori och forskning kring telepresence. Medierad kommunikation, speciellt videomedierad. Nät och protokoll. "Wearable computing" och mobilitet. Produktionsteknik för medierad kommunikation. Berättarteknik.

SMM011 Virtuella miljöer (fortsättningskurs) 5p

Kursen handlar om att förstå de lagar och regler som existerar i dynamiska virtuella miljöer. Mötet mellan människor i virtuella miljöer och interaktionen mellan dem behandlas också. Fokus ligger på att skapa liv och interaktivitet i 3D-världar.

Innehåll: Genomgång av virtuella miljöer med dynamik. Skapande av liv och rörelse i virtuella miljöer. Analys av mötet mellan människor i virtuella miljöer.

SMM012 Projekt i Mediteknik 15 p

Denna kurs bygger på SMD136 och skall ge praktiska kunskaper om ingenjörsmässig utveckling av större programvarusystem för medietekniktillämpningar. Projektarbetet innebär att Ni ska ta er från en idé eller ett problem i verkligheten till ett färdigt system.

Under projektarbetet ska eleverna tillämpa sina kunskaper inom objektorienterad analys och design. Vidare fördjupas elevernas kunskaper inom projektstyrning, problemanalys, kravspecifikation, design, modellering, designmönster, implementation, testning, underhåll och dokumentation genom att dessa områden utnyttjas i projektarbetet och diskuteras i seminarier.

Kursbeskrivningar Reglerteknik

SMR044 Avionik 4p

Kursen förklarar grundprinciperna och den underliggande teorin för de elektronisksystem som används i flygplan.

Innehåller strömförsörjning, speciella krav på elektrisk och mekanisk uppbyggnad av elektronik i flygplan. Komponenter, presentationssystem. Prov, löpande tester och underhåll. Luftdatasystem. Fly-by-Wire Flight Control. Navigeringssystem. Radar. Kommunikationssystem

SMR045 Reglerteknik 5p

SMR 045 är vår grundkurs i reglerteknik. Kursen ger goda kunskaper i ämnet, tillräckliga för icke-specialister i reglerteknik. För den som vill fortsätta studierna inom ämnet är kursen SMR 045 en bra bas att bygga vidare på. Vi ser kursen som en utmaning att lära sig metoder och tänkande för att hantera återkopplade system - ”feedback”.

Reglerteknik är ett tvärvetenskapligt ämne vars teorier kan tillämpas inom många icke-tekniska områden i ett modern samhälle.

Du får lära dig att matematiskt beskriva egenskaperna hos olika processer, framförallt i tekniska system. En process kan påverkas med en eller flera insignaler och kan studeras via sina utsignaler. Flera metoder presenteras för hur man kan avgöra vilka egenskaper processen har, om den reagerar snabbt/långsamt på en insignal, om den är oscillativ/väldämpad, om den är stabil/instabil, för att ge några exempel.

Kursen ger kunskaper om hur regulatorer kan konstrueras för att styra processvariabler som, temperatur i en värmeugn, varvtal hos en turbin, bromsfunktion hos en bil, m m. Den moderna regulatorn realiserar ofta som en uppsättning instruktioner i en dator, en digital regulator. I kursen ingår laborationer på verkliga processer. Datorhjälpmedel används för både simulering och för beräkningar.

SMR046 Reglertekniska designmetoder 5p

Utvecklingen inom reglertekniken har genomgått dramatiska förändringar de senaste åren. Datorbaserad reglerdesign har ökat möjligheterna till att hantera allt mer komplexa system med nya effektiva metoder. Denna kurs riktar sig till dem som redan har läst en grundkurs i reglerteknik och vill förkovra sig i ämnet, både i dess teoretiska och praktiska aspekter.

Den praktiska delen av kursen utgörs av laborationsuppgifter på en experimentuppställning i Avdelningen för Reglertekniks laboratorium. Den teori som presenteras i kursen består av tre delar. I den första delen behandlas tidsdiskreta system och hur dessa används för att beskriva tidskontinuerliga processer som regleras av en dator. Det visar sig att en process under dessa betingelser kan representeras exakt av ett tidsdiskret system, vilket ger möjlighet att utföra regulatordimensioneringen i diskret tid.

I kursens andra del behandlas linjär reglerteori. Utifrån en beskrivning av störningar som vitt brus härleds Kalmanfiltret, en observerare som ger en optimal skattning av tillståndet i ett linjärt system. Kalmanfiltret, i sin tur, visar sig vara en viktig del i den så kallade

LQ-regulatorn, vilken är den optimala linjära regulatorn då störningarna utgörs av vitt brus.

Den tredje delen av kursen är ett smakprov på de problem man ställs inför och något av den teori som finns tillgänglig då man vill reglera icke-linjära system. Ett grafiskt verktyg demonstreras, fasplan, vilket ger stor insikt i ett icke-linjärt systems natur. En typ av regulator, 'Model Predictive Control', som är speciellt användbar då man har styrsignalbegränsningar tas också upp.

SMR047 Multivariabla och robusta reglersystem 5p

När man vill tillämpa reglertekniska metoder för att styra komplexa system i verkligheten så dyker det ofta upp ett antal problem vilka denna kurs ger teoretiska metoder för att kunna hantera.

Det första problemet som tas upp i kursen är att den processmodell man har tillgång till aldrig är en exakt beskrivning av processen i fråga. Hur man beskriver osäkerheter i processmodeller behandlas, liksom metoder för att dimensionera robusta regulatorer som bibehåller stabilitet och prestanda trots processvariationer.

Det andra problemet är att många processer man vill kunna styra i praktiken är flervariabla (multivariabla), dvs flera insignaler påverkar flera utsignaler. Grundläggande begrepp, såsom poler och nollställen, styrbarhet och observerbarhet tas upp för flervariabla system, liksom metoder för att avgöra när man kan använda envariabla regulatorer på det flervariabla systemet med acceptabla prestanda. Regulatorer, baserade på optimering i den så kallade H-öändlighetsnormen, behandlas för att hantera de situationer då flervariabel reglering måste användas.

De tredje problemet är fundamentala begränsningar i vilka prestanda som kan uppnås i ett reglersystem. Sådana begränsningar uppträder speciellt då processen är instabil eller har icke-minimumfaskaraktär och i kursen ges verktyg för att analysera detta.

Kursens teoretiska delar kompletteras med praktiska laborationsuppgifter på en experimentupställning i Avdelningen för Reglertekniks laboratorium.

SMR048 Systemidentifiering 5p

Många av reglerteknikens metoder förutsätter för bestämning av en regulator en matematisk modell av processen som skall regleras. Matematiska modeller kan i princip tas fram ur fysikaliska grundkvationer vilket ofta kallas matematiskt modellbygge.

Kursen skall ge kunskaper om metoder och principer för att bygga matematiska modeller för dynamiska system och industriella processer. Två huvudsakliga metoder studeras. Dels hur man använder fysikaliska grundprinciper för att skapa matematiska modeller och dels hur man med mätdata från givare i processen kan modellera en process. Detta är enklare och snabbare än härledning av modeller men har förstås sina begränsningar i form av till exempel begränsat giltighetsområde.

Identifieringstekniken har nu använts inom en lång rad tillämpningsområden. Exempelvis kan nämnas industriella processer (tillverkning av papper, glas, cement samt flygplan, raket och andra farkoster), biologiska processer, ekonomiska och sociologiska processer.

SMR050 Processreglering 4p

Processreglering är en grundkurs i reglerteknik speciellt avsedd för "kemister". För beskrivning av ämnet se SMR045.

SMR051 Modellbygge och reglering 5p**SMR053 Reglerteknik 5p**

Kursen ges på engelska för utländska studenter. För beskrivning av ämnet se SMR045

SMR054 Reglertekniskt projekt 15p

Många av reglerteknikens metoder förutsätter för bestämning av en regulator en matematisk modell av processen som skall regleras. Matematiska modeller kan i princip tas fram ur fysikaliska grundekvationer vilket ofta kallas matematiskt modellbygge.

Kursen skall ge kunskaper om metoder och principer för att bygga matematiska modeller för dynamiska system och industriella processer. Två huvudsakliga metoder studeras. Dels hur man använder fysikaliska grundprinciper för att skapa matematiska modeller och dels hur man med mätdata från givare i processen kan modellera en process. Detta är enklare och snabbare än härledning av modeller men har förstås sina begränsningar i form av till exempel begränsat giltighetsområde.

Identifieringstekniken har nu använts inom en lång rad tillämpningsområden. Exempelvis kan nämnas industriella processer (tillverkning av papper, glas, cement samt flygplan, raketer och andra farkoster), biologiska processer, ekonomiska och sociologiska processer.

Kursbeskrivningar Signalbehandling

SMS027 System, modeller och metoder 5p

Kursen behandlar begreppet signal och dess plats inom det omfattande området system. Matematiska modeller och ett antal metoder som används för att förstå ett systems uppförande presenteras. Begrepp som behandlas är stabilitet, linearitet/olinearitet, frekvenssvar, återkoppling och sammankopplade system.

SMS028 Signalanalys 5p

Kursen handlar om matematiska begrepp och metoder för att beskriva och analysera signaler som förekommer t ex i mät- eller kommunikationssammanhang. Exempel på tillämpningar är hur elektriska och akustiska signaler kan hanteras med modern (digital) och äldre (analog) teknik. En annan tillämpning är tele- och radiokommunikation där moduleringsmetoder som AM och FM används, och i kursen lär vi oss de matematiska verktygen för att förstå och räkna på detta. Fouriertransformen har en mycket central roll inom signalanalysen och är det verktyg vi använder för att beskriva en signals frekvensinnehåll.

Två mycket viktiga begrepp när man jobbar med digitala signaler är sampling och rekonstruktion. Sampling är processen när man går från en kontinuerlig analog signal till en diskret digital signal, och rekonstruktion är den omvända, t ex spelar upp en CD-skiva. Ett fenomen som kan uppträda vid sampling om man använder för låg samplingshastighet är vikning (också kallat aliasing).

SMS029 Stokastiska Signaler 5p

Tekniska system innehåller oftast osäkerheter, exempelvis brus som adderas till mätningarna. I den här kursen börjar man studera statistiska verktyg för att kunna hantera signaler som beror av slumpen, till exempel signaler som störs av brus. För att kunna göra detta inför man begreppet stokastisk process och studerar några speciellt användbara sådana som kan sägas likna verkligheten tillräckligt bra för att man ska kunna designa tekniska system med tillräckligt goda prestanda. Här får man de nödvändiga kunskaperna för att kunna arbeta med digital signalöverföring eller leta fram svaga signaler, information, ur kraftigt störda mottagna signaler som kan komma från rymdfarkoster. Man vill ibland klassificera resultaten av en behandling (medicinsk, svetsning etc) i några kategorier (t ex bra eller dålig) genom att analysera uppmätta signaler. Detta kräver också kunskaper som kan fås i denna kurs.

SMS030 Projekt i signalbehandling 10p

Den sista kursen före examensarbetet skall utveckla studenternas förmåga att självständigt och i grupp formulera och tillämpa sina kunskaper på större signal-behandlingsproblem. Tillämpningsområden är telekommunikation eller allmännare mätproblem som t ex informationsutvinning inom medicinsk teknik, talkodning och taligenkänning, akustisk emission el dyl. Målet för kursen är också att ge en fördjupning vad gäller grundläggande principer och introduktion till "forskningsfronten" och vetenskapligt sätt att presentera material. Detta görs genom studier av nyutkomna

artiklar i vetenskapliga tidskrifter inom kursens tema. Viktigt är också att träna sig att skriva en teknisk rapport och att presentera den muntligt inför andra människor.

SMS031 Digital transmissionsteknik I 5p

Kursen handlar om hur man överför digital information på en analog kanal, en grundläggande vetenskap för dem som vill vara med och utveckla moderna kommunikationssystem. Exempelvis är GSM, DAB, CDMA och Ethernet system som bygger på digital signalöverföring. Dessa tekniker används också för att lagra och läsa digital information på t.ex. en hårddisk eller ett magnetband. I kursen får du lära dig principer, begrepp, funktion, prestanda och begränsningar för digital signalöverföring. Du får också lära dig använda MATLAB för att simulera digitala kommunikationssystem, som t.ex. modem.

SMS032 Digital signalbehandling 5p

I kursen genomgås analys och behandling av tidsdiskreta signaler. Idag handlar det nästan uteslutande om digitala signaler och system och därför har algoritm- och metodutveckling inom detta område blivit väldigt viktigt.

Kursen är en fortsättning på kursen som tidigare hette "Signaler och system I SMS020" och som ersätts av kursen Signalanalys SMS028 och som förutsättes som förkunskap. Skillnaden är att man här fördjupar kunskaperna och koncentrerar sig på verkliga och praktiska problem. Ett antal frågor som kommer att behandlas i kursen är t.ex:

1. Varför är det så svårt att rent digitalt kopiera en CD-skiva till en DAT-bandspelare?
2. Varför är faslinjära filter så viktiga och hur konstrueras de?
3. Hur gör man i praktiken när man omvandlar en digital signal till en analog?
4. Hur bestämmer man spektrum för en signal?

Övriga moment i kursen är bl.a. filterimplementeringar, inverkan av fixpunktsaritmetik för digitala filter. Diskret Fourier Transform (DFT), filterbanker med decimering och interpolering med tillämpning på t ex wavelet-teknik. Ett antal övningar och demonstrationer med simuleringar i MATLAB kommer att exemplifiera den teori som går igenom. Även enklare laboration med signalprocessor ingår.

SMS044 Audiobehandling 5p

The course is intended to give students basic knowledge, principals and experience of digital audio signal processing (musically oriented signal processing).

Some topics covered include:

- Audio Filters - Equalizers, Wah-Wah filter, Time Varying Equalizers
- Delay Effects - Comb Filters, Vibrato, Flanger, Chorus, Echo
- Modulators/Demodulators
- Nonlinear Processing - Limiter/Compressor, Tube/Valve, Simulation, Exciters and Enhancers
- Spatial Effects - Room Simulators, Reverberation, Stereo Enhancement

The teaching consists of lectures with theory, and examples. A good emphasis is placed on actually implementing and listening to the results of the processing algorithms introduced. This is done by students writing (and creating) their own algorithms and parameterizations.

Throughout this course we explore various audio signal processing techniques. For the final project, the student will be asked to find an algorithm of personal interest and implement and prepare a formal presentation with audio examples.

SMS045 DSP-system i praktiken 5p

Den här kursen handlar om implementering av signalbehandlingsalgoritmer i realtid och är mycket laborationsinriktad. Vi kommer att studera hela signalkedjan från omvandling av tidskontinuerliga signaler till digitala signaler, till behandling av de digitala signalerna och slutligen omvandling tillbaka till analoga signaler igen.

En digital signalprocessor (DSP) har en speciell instruktionsuppsättning och arkitektur särskilt anpassad för många typer av signalbehandlingsalgoritmer. En viktig del i kursen är därför att lära sig hårdvaruarkitekturen hos en DSP och hur man utnyttjar den på bästa sätt för att effektivisera sina algoritmer.

Även om det finns flyttalsprocessorer så är merparten av de signalprocessorer som används i industrin heltalsprocessorer. Detta innebär att det uppträder en hel del nya intressanta problem kring kvantisering av filterkoefficienter, optimal skalning av signaler, stabilitet etc. Om man t.ex. designar ett filter i Matlab och sedan avrundar filterkoefficienterna för att kunna använda dem i DSP'n, så kan frekvenssvaret till filtret ändras dramatiskt. Det är inte ens säkert att det blir stabilt.

SMS046 Medicinsk signalbehandling 5p

Signalbehandling har länge använts och är en mycket viktig del i många medicinskt-tekniska applikationer. Ultraljud används ofta inom sjukvården och är bara ett exempel på ett område där signalbehandling är mycket viktigt. Där finns signalbehandlingsproblem och metoder som: obformning, rikttningsbestämning, dopplerspektrum etc. Andra applikationsområden där signalbehandling är en central del är t.ex. elektrokardiografi (EKG), EEG, datortomografiröntgen, pulsoximetri. I princip kan alla olika moment inom signalbehandling (parameterestimering, detektering, klassificering, komprimering, bildbehandling m.m.) komma till användning i medicinska tillämpningar.

I kursen kommer vi att studera ett antal olika medicinska typapplikationer, titta på hur signalerna ser ut, och vilka signalbehandlingsmetoder som kan användas för att utvinna den information som söks. Kursen innehåller också lite grundläggande om fysiologi och sensorer.

SMS047 Mediekodning 5p

Målet med kursen är ge grundläggande förståelse för kodning och komprimering av olika typer av media, t.ex text, ljud, bild, video.

Kursen inleds med lite grundläggande informationsteori. Informationsteorin behandlar frågeställningar om hur mycket information som finns i en viss datamängd eller en medieström (t.ex tal) och hur mycket data som krävs för att representera den informationen. Med andra ord så kan man härleda gränser för hur mycket man kan

komprimera data utan att förlora någon information. Här får man också lära sig grundprincipen för hur ickeförstörande komprimeringsformat som ZIP, GIF och PNG fungerar.

När man vill komprimera tal, ljud eller bilder hårt, så unyttjar man det faktum att örat och ögat inte är perfekt och att viss information kan tas bort från ljudet/bilden utan att vi märker det. Detta brukar kallas för förstörande koding, och till denna klass hör JPEG, MP3, MPEG och talkodarna i alla digitala mobiltelefonsystem. För att enkelt kunna plocka redundant information, som inte påverkar ljud/bild-kvaliteten så utnyttjas de flesta kodningsformat någon typ av transformmetod, t.ex. Fouriertransform, diskret cosinustransform, wavelets etc. Kursen kommer att förklara grundprincipen för dessa typer av kodningsformat, vilket också innefattar cosinustransformen och lite kort om wavelets.

I kursen kommer vi även att titta lite på några viktiga faktorer vid koding av video och rörliga bilder. Ett mycket tidskrävande med viktigt moment är rörelseprediktering mellan två bilder.

Några kurser som ges av Matematiska institutionen

MAM090 Dynamiska system och kaos 4 p

(MAM011 Kaotiska system, 2 p, MAM013 Dynamiska system, 2 p är del av MAM090)

Tillämpningarna av dynamiska system är otaliga. Dessa uppkommer då dynamiken för komplicerade tekniska och andra system modelleras med hjälp av system av differentialekvationer (det kontinuerliga fallet) eller system av rekurrenskvationer (det diskreta fallet). Till exempel kan dynamiken för ett kopplat system av olika typer av maskiner beskrivas med hjälp av sådana modeller. Man kan också göra modeller för hur mikrobiologiska populationer utvecklas med tillämpningar inom mikrobiologisk och medicinsk industri. Det finns också exempel på tillämpningar med mer inexakta långtidsprognoser utan direkt koppling till omedelbar industriell nytta. Sådana förekommer ofta t ex i meteorologi, ekologi, epidemiologi, ekonomi etc.

De flesta icke-linjära system kan inte lösas med hjälp av explicita uttryck och formler som du gjort för det mesta i grundkurser. De kan behandlas med hjälp av numeriska metoder och approximationer. Eftersom dessa metoder ofta är tidskrävande är det nödvändigt att ha en känsla för det allmänna beteendet hos lösningarna. Detta görs med hjälp av kvalitativ geometrisk teori för dynamiska system vilket utgör innehållet i kursen. Den kvalitativa teorin avslöjar också värdefulla sällsynta fenomen som är svåra att upptäcka experimentellt. T ex goda arbetsregimer för maskiner, samexistens för mikrober etc.

Exempel på frågor som kan lösas av den kvalitativa teorin är följande:

Finns det stabila jämvikter eller periodiska lösningar? (Stabil jämvikt är av intresse i de flesta tekniska system, stabil periodicitet behövs bl a i radioteknik). Har systemet kaotiskt beteende? För vilka begynnelsevillkor kommer lösningar att attraheras till en given attraktor (stabil jämvikt, stabil periodisk lösning eller kaotisk attraktor) och för vilka till en annan? Med hjälp av detta kan vi avgöra om det händer väsentligt andra saker då man stört systemet eller om det t ex har hänt en olycka.

Kursen går också mer in på kaosbegreppet, man kan lära sig hur fraktala kaotiska mängder uppstår i dynamiska system. Vad kan man säga om deras struktur? Till vad kan man använda dem? Från vilka dynamiska system kommer egentligen alla kända fraktala bilder? Hur kan man bevara bilder med hjälp av system genererande fraktaler? Vad ger kaos för möjligheter inom reglerteorin och andra tillämpningar?

Kontaktperson: Universitetslektor Gunnar Söderbacka, rum A2406a, tel 49 10 75,
e-post: Gunnar.Soderbacka@sm.luth.se

MAM161 Numerisk linjär algebra 4 p

Grundkursen i matematik ger en god teoretisk inblick i matrisräkning. Det krävs dock en del mer då matriser som härrör från storskaliga tillämpade problem ska hanteras på ett effektivt sätt i datorer. I denna kurs lär man sig olika metoder att lösa linjära ekvations-system och finna egenvärden, som är effektiva eller tillförlitliga eller både och. Olika metoder är att föredra, beroende på egenskaper hos problemet man söker lösa.

Denna kurs är viktig för alla som har intresse av att lösa storskaliga problem som härrör från t.ex. transportproblem, kopplingsvägar i mobiltelefonnät, hållfasthetsanalys i brobyggen, analys av strömning runt farkoster. I alla dessa fall, och fler därtill, är själva KÄRNAN i beräkningen att lösa linjära ekvationssystem med stora koefficientmatriser.

MAM162 Parallella beräkningar, 4 p

Kursen vänder sig de som önskar kunskaper för att kunna genomföra storskaliga tekniskvetenskapliga beräkningar (TVB) på superdatorer.

Dagens superdatorer består av ett stort antal parallella beräkningsenheter och parallella algoritmer är en förutsättning för att effektivt utnyttja dessa tillsammans. Denna typ av datorer kallas paralleldator. Numersk linjär algebra har en central och viktig roll vid TVB.

Kursens mål är att ge grundläggande kunskaper om parallella datorarkitekturer, design av parallella algoritmer, parallella programmeringsparadigmer och programspråk, kompilatorer och tekniker för automatisk parallellisering och tillämpningsområden inom parallella beräkningar.

MAM202 Linjära system 5 p

Målet med denna kurs är att den ska ge förståelse för och färdighet att använda några matematiska metoder som behövs för behandling av problem inom speciellt reglerteknik, signalanalys och elkretsteori. I kursen diskuteras därför där så är möjligt, sambanden mellan de matematiska begreppen och tillämpningarna. Det måste dock påpekas att kursen inte utgör en kurs inom något av ovanstående områden utan att tillämpnings-exemplen ska ses som smakprov på vad matematik kan användas till.

MAM205 Beräkningsteori 5 poäng

Alla funktioner låter sig inte beräknas. Det går i allmänhet inte att avgöra om ett program är korrekt, om två formler betyder samma sak, om en Turing maskin (ett slags teoretiskt datamaskin) fungerar för givet ingångsdata (haltproblemet) eller om ett polynom i flera variabler med heltalkoefficienter har positiva heltalsnollställen.

Den mekaniska analytiska maskin, som Charles Babbage ville bygga, skulle i princip ha kunnat räkna ut alla funktioner som kan beräknas. Dessa funktioner kallas för rekursiva funktionerna. En Turing maskin är en teoretisk modell för en datamaskin. Andra teoretiska beräkningsmodeller ges av grammatisk beräkningsbarhet (datoralgebrasystem som Mathematica använder algoritmer med omskrivningsregler av denna typ och λ -kalkyl (likt funktionell programmering)). Det går att räkna både med tal och med symboler.

Genom omkodning är detta ur beräkningsbarhetssynpunkt ekvivalent. Då man räknar med symboler är det av betydelse att kunna reducera uttryck till normalform. Teorin används för att analysera beräkningsmodeller, men ger också principer och verktyg för konstruktion av program, algoritmer och datamaskiner.

För beräkningsbara funktioner kan man skriva algoritmer. Algoritmer kan ha olika komplexitet. De kan t ex ta olika lång tid, eller kräva olika mycket minne. Detta ger upphov till olika klasser av problem. Ett P problem har polynomiell tidskomplexitet (dvs tidsåtgången är högst en konstant gånger en potens av storleken på ingångsdata). Ett NP problem har polynomiell tidskomplexitet p en icke-deterministisk Turing maskin, medan kontroll av lösningen har polynomiell tidskomplexitet. Problem kan också vara NP fullständiga (som handelsresande problemet) eller NP svåra. Man vet inte om $P=NP$.

Kursen behandlar olika beräkningsmodeller, automater och formella språk.

Kursen ges vartannat år alternerande med kursen Logik.

MAM206 Logik 5p

Logik, som är ett fascinerande ämne i sig, är ett standardämne inom datalogiutbildningar. Den ger grunden för den formalisering som används vid logikprogrammering, datorstödd bevisföring, automatisk bevisföring och bevis för att program är korrekta.

Ett språk kan användas inte bara för att beskriva saker och ting, det kan också användas för resonemang. Det är framförallt denna aspekt som logiken formaliserar och behandlar.

Det gäller dels att se hur påståenden är uppbyggda, dels att se hur man från givna premisser kan dra slutsatser. Man kan särskilja en hierarki av olika logiska system: satslogik, predikatlogik (där man tillåter variabler och kvantorer - dvs påståenden av typer "det finns" eller "för alla"), högre ordningens logik (där man tillåter funktioner som variabler), modal logik (där man tillåter "kanske" och "nödvändigtvis"), temporal logik (när man behöver ta hänsyn till tidsaspekten i ett påstående), flervärd logik, oskarp logik (som med framgång används för snabba algoritmer inom regler tekniken), intuitionistisk logik och konstruktiv logik (där man inte godtar lagen om det uteslutna tredje) för att nämna några. Ett logiskt språk kan uttala sig om olika slags objekt. Detta kan hanteras med hjälp av Martin-Löfs typteori.

Hur formerna i det logiska språket skall tolkas behandlas med semantiken. Mycket tyder på att man kan omfatta både de logiska språken och de naturliga språken (svenska etc) i en enda matematiskt precis semantisk teori.

Till det logiska systemet hör också härledningsregler. Det är dessa som avgör vad som kan bevisas inom systemet, och hur man konstruerar formella bevis. Därtill kommer taktiker och strategier för att konstruera bevis. Härledningsreglerna bör vara sunda, dvs kompatibla med den tolkning som ges av semantiken, samt så kraftfulla som möjligt. Man kan skilja på bevisbart sanna påståenden och semantiskt sanna påståenden.

Då man skall beskriva en speciell typ av fenomen, så gör man en teori för dessa. Man försöker fånga begreppet eller fenomenets egenskaper i antal påståenden (axiom). En fullständig beskrivning har man om alla fenomenets egenskaper sedan kan härledas från dessa axiom med hjälp av härledningsreglerna. Sådan fullständighet kan man av teoretiska skäl inte alltid uppnå (enligt Gödels satser om oavgörbarhet). Inom bevisteorin studeras bevis, medan inom modellteorin studeras teoriernas modeller.

Kursen ges alternerande med kursen Beräkningsteori.

MAM208 Numerik 4p

Numerisk analys (eller kortare: numerik) behandlar frågan hur man i praktiken kan få fram lösningar till matematiska problem. Oftast kan sådana inte lösas exakt - det gäller därför att konstruera och analysera metoder som finner approximativa lösningar snabbt och säkert. Naturligtvis spelar datorer en huvudroll - numerisk analys rör sig i gränslandet mellan matematik och datavetenskap.

En numerisk beräkning kan i verkligheten bara ske genom en ändlig följd av aritmetiska och logiska operationer. Det innebär att kontinuerliga problem måste diskretiseras: en derivata ersätts med en differenskvot, en integral med en ändlig summa osv. En viktig uppgift blir att undersöka hur bra det diskreta problemets lösning stämmer med det ursprungliga problemets.

Nästa uppgift blir att utveckla algoritmer till de diskreta problemen. Räkandet sker normalt med flyttal i en dator, där varje operation ger upphov till avrundningsfel. Figuren

visar hur vanliga matematiska egenskaper kan försvinna när en funktionsvärden beräknas i en dator.

Det är en verklig utmaning att få fram bra resultat i denna "hackiga" värld. För många vanliga beräkningsproblem finns standardprogram som viktiga verktyg, åtminstone för delar av en större beräkningsuppgift. Men även sådan programvara har sina begränsningar, som det är viktigt att känna till och kunna hantera.

I kursen Numerik börjar vi med att studera datoraritmetiken. Sedan behandlas beräkningsmetoder inom några problemområden. Bl a tittar vi på linjära ekvations-system, bestämning av integraler, interpolation, ekvationslösning och ordinära differentialekvationer. Kursen innehåller Matlab-laborationer. Viss kännedom om MATLAB är därför en fördel.

MAM209 Matematisk projektkurs 10 p

Detta är en kurs där du får arbeta med en matematiskt inriktad uppgift på ett självständigt sätt. Du jobbar i en liten grupp, tre är vanlig storlek. Syftet är att gruppen ska komplettera sina matematiska kunskaper för att kunna ta itu med sin uppgift på ett bra sätt.

En viktig del av kursen är att skriva en rejäl rapport. Gruppen ska också presentera sitt resultat muntligt. Projektformen är ett spännande sätt att arbeta på som också ger en bra träning, exempelvis för examensarbetet.

Den normala gången är att handledaren presenterar ämnesområdet, inom vilket uppgiften finns. Det kan eventuellt ske genom en "minikurs" som introduktion. Att läsa några vetenskapliga artiklar kan också bli aktuellt. I samråd med handledaren preciserar sedan gruppen sin uppgift.

Projektuppgifterna hämtas från vitt skilda områden. Exempel på tänkbara uppgifter och ämnen som förekommit är matematisk modellering av halvledare, utveckling av algoritmer för parallella beräkningar, ljusutbredning i material med varierande brytningsindex, strömningsstabilitet, homogenisering, hållfasthet och mikrospänningar i kompositmaterial, geometrisk modellering av form och rörelse i tre dimensioner, wavelets, algebra samt matematisk modellering av miljöpåverkande mekanismer.

Gruppen arbetar självständigt, men har tät kontakt med handledaren, bland annat genom att ge lägesrapport varje vecka. Kursen ligger utanför modulsystemet och varje grupp får därför göra sin egen tidsplanering av arbetet.

I slutet av läsperiod 2 presenterar gruppen sin uppgift - och hur långt man har kommit med arbetet - för de andra grupperna. Sista dagen i läsperiod 3 skall en preliminär version av rapporten finnas klar.

Hela projektet redovisas vid ett seminarium, dit vem som helst kan komma och lyssna och ställa frågor. Därefter färdigställs den slutliga versionen av rapporten.

MAM211 Datoralgebra med Maple 5 p

Räkning på dator med symbolmanipulation kallas datoralgebra. Maple är ett matematikprogram med symbolmanipulering. Detta innebär att man förutom numeriska beräkningar, kurv- och diagramritning kan utföra symboliska manipulationer — derivering, bestämning av primitiv funktion, lösning av ekvationer, studium av differentialekvationer m m. Man kan alltså låta datorn göra rutinräkningar, testa

hypoteser etc. Man kan också skriva program (eller använda andras program) och definiera egna funktioner i Maple.

Det finns fler matematikprogram av samma kaliber som Maple t ex Mathematica. Matlab stöder däremot inte symbolmanipulering. Mathematica och Maple är i stort sett likvärdiga.

Kursens mål är att lära ut vad man kan göra, hur man gör och varför. Dessutom syftar kursen till att deltagarna skall lära sig hantera programmet. Undervisningen sker vid dator. I slutet av kursen ges en översikt av algoritmerna bakom kommandona. Räkning på dator med symbolmanipulation kallas datoralgebra.

MAM214 Stokastiska processer 5 p

I vanlig matematik räknar man exakt och funktioner är deterministiska, dvs ett i "funktionsmaskinen" instoppat t-värde ger alltid samma y-värde ut från maskinen. Men i verkligheten finns störningar, brus och andra okända faktorer som man tillskriver slumpen. Det blir då naturligt att i stället för att arbeta med endast en oberoende (tids)variabel t också ha med en osynlig s slumpvariabel w - och man har nu i själva verket en funktion av två variabler, och denna funktion kallas för stokastisk process (s, p). Hålles t konstant får man en stokastisk variabel. Om man sedan låter t löpa fritt, får man en familj av stokastiska variabler som alla säges tillhöra samma s, p . Hålles i stället w konstant får man en funktionskurva. Denna brukar sägas vara en realisering av en s, p .

Teorin för s, p är ett hjälpmedel av snabbt växande betydelse inom industri och teknisk forskning. Problem där sådana processer uppträder förekommer t ex inom hållfasthetslära, reglerteknik, signalanalys, teletrafikteori, trafikteknik, teoretisk fysik och kemi. Om det är någonstans det finns s, p , så är det nästan överallt.

I denna kurs kommer några viktiga typer av s, p att behandlas och illustreras med exempel. För god behållning av kursen kräves förkunskaper såsom grunderna av analys och linjär algebra.

Kursen i s, p börjar med ändliga Markov kedjor. Här reducerar vi egenskaperna hos s, p till egenskaper hos matriser. Vi fortsätter med en kort introduktion i sannolikhetsteori. Målet med kursen är att lära sig se hur man konstruerar processer, särskilt stokastiska stationära processer. Dessutom behandlas även de stokastiska processernas egenskaper.

Betjänings- och speciellt köproblem av mycket komplicerade typer som man ofta träffar på inom industri och kommunikationsväsen kan man sällan lösa analytiskt. Då måste man tillgripa datorsimulering.

MAM215 Analysens grunder, Principles of mathematical analysis 5 p

Today calculus serves a much more diverse audience than years past. Not only are mathematicians and natural science majors and engineering students taking calculus but there are growing numbers of business, statistics and computer science students in these courses. Calculus with the mathematical proofs has name Analysis.

This course provides a mathematically rigorous introduction to analysis of real-valued functions of one variable. A major goal of this course is to teach students to understand mathematical proofs as well as to be able to formulate and write them.

In most elementary calculus courses, the emphasis is on learning the mechanics of calculus rather than on understanding the principles that provide the necessary techniques. This course will focus on developing the theorems that one uses in calculus from the axioms of the real numbers. To do this, it is necessary to understand mathematical proofs.

The rational and real numbers are the beginning. Then countable and uncountable sets appear. The idea of a limit is introduced via sequences, which seems to be the simplest setting in which limits can be rigorously discussed. A sufficient amount of the topology of the real number system is developed to obtain the familiar properties of continuous functions, like Intermediate Value Theorem.

Differentiable functions and the Riemann integral together with their properties are of great interest. The Lebesgue Theorem helps to understand the fundamental existence theorem for Riemann integration. Sets of Lebesgue measure zero will appear here. We will also investigate if the function with the jump can be an integral from a certain function? Series or more precisely infinite summing of real numbers and functions are in the final of the course. You will see here the examples of the continuous functions without derivative at any point ("saw function" at any point).

MAM217 Algebra 5 p

I skolan har man stött på begreppet algebra i betydelsen räkning med symboler. Detta kan ses som utgångspunkten för algebra. Det gäller då att se vilka strukturer som kommer till användning då man räknar på olika saker. Algebra ger mycket kraftfulla verktyg för att analysera och lösa en mängd problem.

I kursen kommer de grundläggande begreppen grupp, ring och kropp att behandlas. Med matematikprogrammet Magma kan man räkna med dessa strukturer. Man kan undersöka själva strukturerna med hjälp av programmet.

De första delområde till algebran som kom till användning var talteorin då man ville lösa diofantiska ekvationer. En diofantisk ekvation är en ekvation där man efterfrågar heltalslösningar. Vissa problem är ju till sin natur sådana att endast heltalslösningar har mening. En del olika tekniker kommer då till användning. En av dem är att man räknar modula ett tal t ex 37. Man bryr sig då bara om den rest man får då man delar med 37. Denna teknik kommer också till användning för algoritmer för snabba beräkningar, kryptering och felkorrigerande koder.

För att avgöra vilka tal som kan konstrueras med hjälp av passare och linjal, så undersöker man kroppsutvidgningar. I detta sammanhang kan vi tänka på en kropp som en mängd tal som är sluten under de fyra räknesätten. Exempel är de rationella talen. Konstruktioner med passare och linjal innebär att man löser andragradsekvationer. Man utvidgar därmed (allteftersom konstruktionen framskrider) sina tal med kvadratrötter. Det visar sig av teorin att en kroppsutvidgning kan ses som ett vektorrum med skalärer från den mindre kroppen. (t ex de komplexa talen bildar ju ett reellt vektorrum av dimensionen två, dvs ett plan). Det framgår vidare att om man gör ett antal utvidgningar genom att lösa andragradsekvationer, så blir dimensionen en potens av två. Härav kan man genast dra slutsatsen att man inte kan konstruera kubikrötter i allmänhet. Dimensionen måste då vara en multipel av tre, och detta går inte ihop med att dimensionen är en potens av två. Liknande analyser kan användas för andra problem.

Från skolan är formeln för att lösa andragradsekvationer känd. Formler för att lösa ekvationer av tredje och fjärde graden finns också. För ekvationer av grad fem och högre

finns det dock ingen allmän formel. Galoisteorin används för att studera dessa situationer. Om $f(x)=0$ är en ekvation där $f(x)$ är ett polynom med reella koefficienter så vet vi att om $a+ib$ är en rot så är också $a-ib$ en rot. Den avbildning som avbildar ett komplext tal på sitt komplexkonjugat: $a+ib \rightarrow a-ib$ respekterar både addition och multiplikation, och har som följd att rötterna till ekvationen $x^2+x+1=0$ permuteras, för en ekvation av högre gradtal så finns det fler sådana permutationer (av rötterna) som samtidigt bevarar addition och multiplikation. mängden av sådana permutationer utgör galoisgruppen för den kroppsutvidgning som man får då man lägger till alla rötter till ekvationen $f(x)=0$. Det visar sig att delgrupper (ett begrepp som behandlas i kursen) till galoisgruppen svarar mot delkroppar (och vice versa). Frågan om huruvida man kan lösa en viss ekvation med hjälp av upprepade rotutdragningar kan därför hänskjutas till egenskaper hos motsvarande galoisgrupp. Galoisteorin kan ses som att man exploaterar symmetrin hos ekvationen för att studera den. Symmetrier hos algebraiska objekt, men även hos geometriska figurer studeras med gruppteorin. Lie-teorin är motsvarande teori för differentialekvationer. I förlängningen ger detta de metoder som används inom modern fysik.

Polynom kommer till användning då man studerar kurvor, men även då man konstruerar kroppar. Polynomaritmetik används vid digitalsignalbehandling, t ex vid avkodning av felkorrigering koder. Exempel på tillämpningsområden av algebra är exakta beräkningar, snabba beräkningar, felkorrigering koder, kryptering, studier av symmetrier, heltalslösningar till ekvationer och allmänna strukturer. Algebran är hierarkiskt uppbyggd. Metoder från ett delområde används för att lösa problem inom andra delområden. Kursen behandlar de grundläggande algebraiska strukturerna och deras egenskaper. I kursen ingår laborationer med matematikprogrammet Magma.

MAM219 Fysikens algebraiska metoder 5 p

När en student först stöter ihop med ordinära differentialekvationer, presenteras de för en förvirrad variation av tekniker skapade för att lösa vissa speciella ekvationer. Den norske matematikern Sophus Lie gjorde den djupsinniga upptäckten att dessa speciella metoder, alla var special fall av en generell integrationsmetod baserad på en invarians hos differentialekvationen under en grupp av symmetrier. Lie började med att undersöka partiella differentialekvationer, med avsikt att hitta en teori som var en motsvarighet till Galois teorin för algebraiska ekvationer. (Galois hittade ett kriterium för lösbarhet av ekvationer med hjälp av radikaler.) Han undersökte kontakt transformationer som genererar nya lösningar från en given lösning. Detta ledde till begreppen Lie grupp och Lie algebra. Ett enkelt exempel på en Lie grupp är mängden av alla två gånger två matriser med determinant ett och med matrismultiplikation som operation. Dess Lie algebra är R^3 med multiplikation given av vektorprodukten. Tillämpningarna av Lie grupper och Lie algebror inkluderar algebraisk topologi, differential geometri, reglerteknik, bifurkations teori, speciella funktioner, kvantmekanik, partikelfysik, strömningslära med mera.

I kursen studeras Lie grupp metoder för bestämning av exakta lösningar till några differentialekvationer som är centrala igenom olika tillämpningsområden. Kursen inleds med en kort genomgång av grunderna för Lie grupper och Lie algebror. För att delta i kursen behövs det därför inga speciella förkunskaper utöver grundkursen i matematik.

Vid sidan av att vara intressant ur en rent matematisk synvinkel ger denna teori (eller metod) också upphov till praktiska algoritmer (implementerade t.ex. i Maple eller Mathematica).

Sammanställning över inriktningskurser vid Institutionen för systemteknik 03/04

Här kan du se när inriktningskurserna ges under 03/04 och i vissa fall även hur de planeras att ges under 04/05. Uppdaterad information hittar du i valguiden.

	Lp	Kommentar
SMD108 Funktionell programmering	1	
SMD123 Datorkommunikation	2	
SMD136 Programvaruteknik	1	
SMD138 Realtidssystem	4	
SMD141 Algoritmer	3	
SMD142 Projekt i datalogi	3-4	
SMD143 Nätverksalgoritmer (ges udda år)	-	Ges lp 3 04/05
SMD144 Kommunikationsnät (ges jämna år)	3	Ges ej 04/05
SMD147 Nätverksprojekt	3-4	
SMD149 Operativsystem	2	
SMD150 Datorarkitektur	4	
SMD151 Multimediasystem	1	
SMD152 Digital hårdvarudesign med VHDL	1	
SMD153 Projekt i digital syntes	3-4	
SMD154 VLSI-design (ges udda år)	2	Ges ej 04/05
SMD155 Programvarutekniskt projekt	3-4	
SMD157 Människa/datorinteraktion	2	
SMD158 Interaktiva system	3	
SMD161 Aktuella problem i datortekniken	-	Oregelbundet
SMD162 Datateknik, fördjupningskurs	-	Oregelbundet
SME096 Elkretsteori	1,3	
SME097 Digital elektronik	2	
SME100 Neuronnät	4	
SME102 Analog elektronik	1	
SME103 Elektronikkonstruktion	3	
SME104 Projekt i elektronisystem	3-4	
SME105 Robotik	3	
SME106 Telerobotik	1	
SME107 Projekt i robotik och mekatronik	3-4	
SME108 Telerobotik, fördjupningskurs	-	Oregelbundet
SME109 Kommunikationselektronik	2	

SME110 Experimentall metodik	1	
SME112 Robotar i globala nätverk	3	
SME115 Industriell bildanalys	2	
SMM008 Projekt i medieteknik	3-4	
SMM012 Projekt i medieteknik	3-4	
SMR045 Reglerteknik	1,2	
SMR046 Reglertekniska designmetoder	3	
SMR047 Multivariabla och robusta reglersystem	2	
SMR048 Systemidentifiering	1	
SMR054 Reglertekniskt projekt	3-4	
SMS027 System, modeller och metoder	2,3	
SMS028 Signalanalys	1	
SMS029 Stokastiska signaler	3	
SMS030 Projekt i signalbehandling	3-4	
SMS031 Digital transmissionsteknik I (ges ej 03/04)	-	Ges lp 1 04/05
SMS032 Digital signalbehandling (ges jämna år)	-	Ges lp 2 04/05
SMS036 Aktuella signalbehandlingsproblem (ges oregelbundet)	-	Ges oregelbundet
SMS037 Signalbehandling, fördjupningskurs (ges oregelbundet)	-	Ges oregelbundet
SMS040 Tillämpad signalbehandling (ges udda år)	-	Ges lp 4 04/05
SMS044 Audiobehandling (ges udda år)	-	Ges lp 3 04/05
SMS045 DSP-system i praktiken (ges udda år)	2	Ges ej 04/05
SMS046 Medicinsk signalbehandling (ges jämna år)	4	Ges ej 04/05
SMS047 Mediekodning (ges jämna år)	3	Ges ej 04/05

Övriga kurser

	Lp	Kommentar
SMD115 Digitalteknik	1	
SMD133 Logikprogrammering och AI	4	
SMD137 Datororganisering och logikdesign	2,4	Kärnkurs D,DI, E
SMD139 Datorsäkerhet och drift	1	Kärnkurs DI
SME101 Mätteknik	2	Kärnkurs E
SME113 Mekatronik	4	
SME114 Optoelektronik med fiberoptik	4	
SME120 Elektroniska system vid höga frekvenser	4	
SME121 EMC-teknologi	3	
SME122 Antenner 2	4	
SMM004 Introduktion till medieteknik	1	Kärnkurs Me
SMM009 Virtuella miljöer (grundkurs)	4	Kärnkurs Me
SMM010 Närvaroproduktion på distans	3	
SMM011 Virtuella miljöer (fortsättningskurs)	4	Kärnkurs Me
SMR044 Avionik	4	

Plats för egen planering/egna anteckningar

Studieår 1

Lp1	Lp2	Lp3	Lp4

Studieår 2

Lp1	Lp2	Lp3	Lp4

Studieår 3

Lp1	Lp2	Lp3	Lp4

Studieår 4

Lp1	Lp2	Lp3	Lp4

Studieår 5

Lp1	Lp2	Lp3	Lp4