# Elektronik kandidatprojekt

Programkurs

16 hp

Electronics Engineering - Bachelor Project

TSEA56

Gäller från: 2018 VT

**Fastställd av**
Programnämnden för elektroteknik,
fysik och matematik, EF

**Fastställandedatum**

# Huvudområde
Elektroteknik, Teknik

# Utbildningsnivå
Grundnivå

# Fördjupningsnivå
G2X

# Kursen ges för
- Civilingenjör i industriell ekonomi - internationell
- Civilingenjör i industriell ekonomi
- Civilingenjör i teknisk fysik och elektroteknik - internationell
- Civilingenjör i teknisk fysik och elektroteknik

# Förkunskapskrav
För tillträde till kursen se fliken Generella bestämmelser, rubrik Påbörjande av kandidatprojekt. Projektarbetet förutsätter grundläggande kunskaper i programmering, digitalteknik, datorteknik och projektmetoder.
För Y/Yi krävs att följande kurser är slutförda: Ingenjörsprojekt, Digitalteknik, Programmering – abstraktion och modellering (eller för Yi, annan programmeringskurs), Datorteknik.
För I/Ii krävs att följande kurser (eller motsvarande) är slutförda: Programmering – grundkurs. Kurserna Digitalteknik och Datorteknik ska vara påbörjade vid anmälning till TSEA56.

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

# Lärandemål

Kandidatprojektet ska ge erfarenheter av praktisk elektronikkonstruktion både på det tekniska och på det administrativa planet. Detta innebär att den ger kunskaper och förståelse för en mängd områden. Efter fullgjord kurs ska teknologen kunna:

- konstruera en datorstyrd apparat
- analysera och strukturera digitaltekniska problem
- använda metoder för strukturerad konstruktion av komplexa digitala system
- formulera en kravspecifikation utifrån ett projektdirektiv
- tillämpa kunskaper från tidigare kurser
- söka upp och tillägna sig kompletterande kunskaper
- utföra ett projektarbete enligt en projektmodell
- planera, dokumentera och utföra ett projektarbete med effektiv användning av materiella och personella resurser
- följa upp och modifiera projekt- och tidplaner
- aktivt medverka till en väl fungerande projektgrupp
- ta initiativ och finna kreativa lösningar
- redovisa resultatet av ett projektabete muntligt och skriftligt
- använda moderna utvecklingshjälpmedel för hårdvarukonstruktion och programmering av mikroprocessorer, samt känna till dessa systems möjligheter och begränsningar
- utföra felsökning i digitala system med hjälp av moderna mätinstrument
- reflektera över ett utfört projektarbete och föreslå förbättringar
- kritiskt granska och diskutera ett i tal och i skrift framlagt kandidatarbete
- beskriva och förklara etiska utmaningar kopplade till ingenjörsyrket och till teknisk utveckling.
- tillämpa grundläggande normativa etiska teorier, principer och begrepp på konkreta fall och situationer.

Ett vidare mål för kursen är att utveckla kreativiteten samt att ge färdigheter i ingenjörsmässigt tänkande och experimenterande. Projekten bedrivs så realistiskt som möjligt för att vara en träning inför det kommande yrkeslivet. Resultatet av projektarbetet ska:

- Hålla hög teknisk kvalité och baseras på moderna kunskaper och konstruktionsmetoder för digitala system.
- dokumenteras i form av projekt- och tidplan, krav- och designspecifikation samt i en teknisk rapport
- presenteras muntligt
- demonstreras
- följas upp i en efterstudie

# Kursinnehåll

I projektet konstrueras både hårdvara och mjukvara, från kravspecifikation till färdig produkt. Föreläsningar, laborationer och projektarbete behandlar:

- Projektarbete: problemformulering, planer, roller, organisation, specifikationer, dokument, informationssökning, LIPS-modellen.
- Systemteori: specifikation, modellering, strukturering, konstruktion, partitionering, hierarkier, implementeringsmetoder (ASIC, CPLD, FPGA, enchipsdatorer) i hårdvara respektive mjukvara.
- Digital konstruktion: sekvensnätsmodeller, synkroniserings-problemet, metastabilitet, hasard, asynkronism - synkronism, klockningsförfaranden, klockskevning, PLL, DLL, asynkrona komponenter i synkrona system, minnen, bussar.
- Utvecklingshjälpmedel: syntes, hårdvarubeskrivande språk, VHDL, hårdvarunära programmering, funktions- och tidssimulering, verifiering, tolkning av datablad, felsökning.
- Elektriska egenskaper: konstruktionsparametrar, tidsfördröjning, drivförmåga, set-up och hålltider, störmarginaler, störströmmar, jordstudsar, överhörning (crosstalk).
- Mätteknik: logikanalysator, bandbredd, stigtid, probanpassning, inimpedans, triggning.
- Testbarhet: observerbarhet, styrbarhet, konstruktion för test.

# Undervisnings- och arbetsformer

Kursen består av föreläsningar, seminarier, laborationer samt projektarbete. Projektarbetet och laborationerna utförs i grupper om ca 6 studenter. Till projektet väljer varje grupp en konstruktionsuppgift. Gruppen tilldelas en handledare, som fungerar som stöd under konstruktionsarbetet. Även ett antal experter på diverse områden finns tillgängliga. Komponenter, datorer och instrument hålles tillgängliga i för kursdeltagarna åtkomliga lokaler. Projektarbetet ska bedrivas enligt LIPS-modellen. Modellen anger regler för bland annat projektplaner och teknisk dokumentation. Kursen avslutas med ett antal seminarier med obligatorisk närvaro där projektgrupperna redovisar sina projekt. Parallellt med projektet ges stödjande föreläsningar, laborationer och seminarier. Kursen pågår hela vårterminen. Projektet kravställs och planeras under VT1, här utförs även ett antal laborationer. Projektet utförs under VT2.

# Examination

| | | | |
|---|---|---|---|
| UPG3 | Presentation och opposition | 1.5 hp | U, G |
| UPG2 | Etik | 1.5 hp | U, G |
| UPG1 | Skriftlig rapport | 2 hp | U, G |
| PRA1 | Projektarbete | 11 hp | U, G |

Projektarbetet bedöms utifrån dessa delmoment:

- kravspecifikationens uppfyllande, dvs fungerande apparat
- teknisk dokumentation av projektresultatet
- muntlig presentation
- projektdokument; kravspecifikation, systemskiss, projektplan, tidplan, designspecifikation och reflexionsdokument författade i enlighet med LIPS

För godkänt på hela projektarbetet krävs godkänt på samtliga delmoment samt att arbetet utförts enligt given leveransplan. Laborationerna är godkända då samtliga krav med prioritet "1" i laborationshandledningen är uppfyllda. Samtliga moment i etikmodulen är obligatoriska.
På kursen ges betygen Underkänd/Godkänd.

# Betygsskala

Tvågradig skala, äldre version, U, G

# Institution

Institutionen för systemteknik

# Studierektor eller motsvarande

Tomas Svensson

# Examinator

Tomas Svensson

# Kurshemsida och andra länkar

http://www.da.isy.liu.se/undergrad/

# Undervisningstid

Preliminär schemalagd tid: 330 h
Rekommenderad självstudietid: 97 h

# Kurslitteratur

## Böcker

Eklund, Sven, (2011) *Arbeta i projekt : individen, gruppen, ledaren* 4. uppl. Lund : Studentlitteratur, 2011
ISBN: 9789144072753
Sjöholm, Stefan, Lindh, Lennart, (2014) *VHDL för konstruktion* 5., utök. uppl. Lund : Studentlitteratur, 2014
ISBN: 9789144093734
Svensson, Tomas, Krysander, Christian, (2011) *Projektmodellen LIPS* 1. uppl. Lund : Studentlitteratur, 2011
ISBN: 9789144075259

## Kompendier

Ingemar Ragnemalm, Olle Seger, Kort VHDL-introduktion (kompendium)

# Generella bestämmelser

## Kursplan

För varje kurs finns en kursplan. I kursplanen anges kursens mål och innehåll samt de särskilda förkunskaper som erfordras för att den studerande skall kunna tillgodogöra sig undervisningen.

## Schemaläggning

Schemaläggning av kurser görs efter, för kursen, beslutad blockindelning. För kurser med mindre än fem deltagare, och flertalet projektkurser läggs inget centralt schema.

## Avbrott på kurs

Enligt rektors beslut om regler för registrering, avregistrering samt resultatrapportering (Dnr LiU-2015-01241) skall avbrott i studier registreras i Ladok. Alla studenter som inte deltar i kurs man registrerat sig på är alltså skyldiga att anmäla avbrottet så att kursregistreringen kan tas bort. Avanmälan från kurs görs via webbformulär, www.lith.liu.se/for-studenter/kurskomplettering?l=sv.

## Inställd kurs

Kurser med få deltagare ( < 10) kan ställas in eller organiseras på annat sätt än vad som är angivet i kursplanen. Om kurs skall ställas in eller avvikelse från kursplanen skall ske prövas och beslutas detta av programnämnden.

## Föreskrifter rörande examination och examinator

Se särskilt beslut i regelsamlingen:
http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622678

## Examination

### Tentamen

Skriftlig och muntlig tentamen ges minst tre gånger årligen; en gång omedelbart efter kursens slut, en gång i augustiperioden samt vanligtvis i en av omtentamensperioderna. Annan placering beslutas av programnämnden.

Principer för tentamensschemat för kurser som följer läsperioderna:

- kurser som ges Vt1 förstagångstenteras i mars och omtenteras i juni och i augusti
- kurser som ges Vt2 förstagångstenteras i maj och omtenteras i augusti och i oktober
- kurser som ges Ht1 förstagångstenteras i oktober och omtenteras i januari

och augusti
- kurser som ges Ht2 förstagångstenteras i januari och omtenteras i påsk och i augusti

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

- För kurser som av programnämnden beslutats vara vartannatårskurser ges tentamina 3 gånger endast under det år kursen ges.
- För kurser som flyttas eller ställs in så att de ej ges under något eller några år ges tentamina 3 gånger under det närmast följande året med tentamenstillfällen motsvarande dem som gällde före flyttningen av kursen.
- Har undervisningen upphört i en kurs ges under det närmast följande året tre tentamina samtidigt som tentamen ges i eventuell ersättningskurs, alternativt i samband med andra omtentamina. Dessutom ges tentamen ytterligare en gång under det därpå följande året om inte programnämnden föreskriver annat.
- Om en kurs ges i flera perioder under året (för program eller vid skilda tillfällen för olika program) beslutar programnämnden/programnämnderna gemensamt om placeringen av och antalet omtentamina.

### Anmälan till tentamen

För deltagande i tentamina krävs att den studerande gjort förhandsanmälan i Studentportalen under anmälningsperioden, dvs tidigast 30 dagar och senast 10 dagar före tentamensdagen. Anvisad sal meddelas fyra dagar före tentamensdagen via e-post. Studerande, som inte förhandsanmält sitt deltagande riskerar att avvisas om plats inte finns inom ramen för tillgängliga skrivningsplatser.

Teckenförklaring till tentaanmälningssystemet:
** markerar att tentan ges för näst sista gången
* markerar att tentan ges för sista gången

### Ordningsföreskrifter för studerande vid tentamensskrivningar

Se särskilt beslut i regelsamlingen: http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622682

### Plussning

Vid Tekniska högskolan vid LiU har studerande rätt att genomgå förnyat prov för högre betyg på skriftliga tentamina samt datortentamina, dvs samtliga provmoment med kod TEN och DAT. På övriga examinationsmoment ges inte möjlighet till plussning, om inget annat anges i kursplan.

### Regler för omprov

För regler för omprov vid andra examinationsformer än skriftliga tentamina och datortentamina hänvisas till LiU-föreskrifterna för examination och examinator,

http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622678.

### Plagiering

Vid examination som innebär rapportskrivande och där studenten kan antas ha tillgång till andras källor (exempelvis vid självständiga arbeten, uppsatser etc) måste inlämnat material utformas i enlighet med god sed för källhänvisning (referenser eller citat med angivande av källa) vad gäller användning av andras text, bilder, idéer, data etc. Det ska även framgå ifall författaren återbrukat egen text, bilder, idéer, data etc från tidigare genomförd examination.

Underlåtelse att ange sådana källor kan betraktas som försök till vilseledande vid examination.

### Försök till vilseledande

Vid grundad misstanke om att en student försökt vilseleda vid examination eller när en studieprestation ska bedömas ska enligt Högskoleförordningens 10 kapitel examinator anmäla det vidare till universitetets disciplinnämnd. Möjliga konsekvenser för den studerande är en avstängning från studierna eller en varning. För mer information
se https://www.student.liu.se/studenttjanster/lagar-regler-rattigheter?l=sv.

### Betyg

Företrädesvis skall betygen underkänd (U), godkänd (3), icke utan beröm godkänd (4) och med beröm godkänd (5) användas. Kurser som styrs av tekniska fakultetsstyrelsen fastställt tentamensschema skall därvid särskilt beaktas.

1. Kurser med skriftlig tentamen skall ge betygen (U, 3, 4, 5).
2. Kurser med stor del tillämpningsinriktade moment såsom laborationer, projekt eller grupparbeten får ges betygen underkänd (U) eller godkänd (G).

### Examinationsmoment

1. Skriftlig tentamen (TEN) skall ge betyg (U, 3, 4, 5).
2. Examensarbete samt självständigt arbete ger betyg underkänd (U) eller godkänd (G).
3. Examinationsmoment som kan ge betygen underkänd (U) eller godkänd (G) är laboration (LAB), projekt (PRA), kontrollskrivning (KTR), muntlig tentamen (MUN), datortentamen (DAT), uppgift (UPG), hemtentamina (HEM).
4. Övriga examinationsmoment där examinationen uppfylls framför allt genom aktiv närvaro som annat (ANN), basgrupp (BAS) eller moment (MOM) ger betygen underkänd (U) eller godkänd (G).

Rapportering av den studerandes examinationsresultat sker på respektive institution.

## Regler

Universitetet är en statlig myndighet vars verksamhet regleras av lagar och förordningar, exempelvis Högskolelagen och Högskoleförordningen. Förutom lagar och förordningar styrs verksamheten av ett antal styrdokument. I Linköpings universitets egna regelverk samlas gällande beslut av regelkaraktär som fattats av universitetsstyrelse, rektor samt fakultets- och områdesstyrelser.

LiU:s regelsamling angående utbildning på grund- och avancerad nivå nås på http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/Innehall/Utbildning_pa_grund-_och_avancerad_niva.

## Kandidatprojekt (ingående i civilingenjörsprogrammens termin 6)

### Allmänna bestämmelser

I samtliga civilingenjörsutbildningar förutom Industriell ekonomi – internationell och Teknisk fysik och elektroteknik – internationell ingår sedan 2014 ett obligatoriskt kandidatprojekt, som också kan utgöra examensarbete för teknologie kandidatexamen. Under programtermin 6 på respektive program ges en eller flera särskilda kurser som utgör kandidatprojektet och vars kursplaner innehåller kursspecifika bestämmelser som kompletteras med gemensamma bestämmelser nedan.

### Mål

Kandidatprojektet ska bidra till att generella och programspecifika mål för civilingenjörsexamen uppnås. I respektive kursplan anges specifika lärandemål men kandidatprojektet innefattar även följande lärandemål som är gemensamma för samtliga kandidatprojektskurser vid LiTH:

- Ämneskunskaper
  Efter genomfört kandidatprojekt förväntas den studerande kunna
  - systematiskt integrera sina kunskaper förvärvade under studietiden
  - tillämpa metodkunskaper och ämnesmässiga kunskaper inom huvudområdet
  - tillgodogöra sig innehållet i relevant facklitteratur och relatera sitt arbete till den
- Individuella och yrkesmässiga färdigheter
  Efter genomfört kandidatprojekt förväntas den studerande visa förmåga att
  - formulera frågeställningar samt avgränsa inom givna tidsramar
  - söka och värdera vetenskaplig litteratur
- Arbeta i grupp och kommunicera
  Efter genomfört kandidatprojekt förväntas den studerande visa förmåga att
  - planera, genomföra och redovisa ett självständigt arbete i form av ett projekt i grupp.
  - professionellt uttrycka sig skriftligt och muntligt
  - kritiskt granska och diskutera ett i tal och i skrift framlagt självständigt arbete
- CDIO ingenjörsmässighet
  Efter genomfört kandidatprojekt förväntas den studerande kunna

- skapa, analysera och/eller utvärdera tekniska lösningar
- göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter

### Kandidatprojekt under utlandsstudier

I samband med utlandsstudier görs en individuell planering tillsammans med utbildningsledare av hur kravet på kandidatprojekt på civilingenjörsprogrammet skall uppfyllas.

### Påbörjande av kandidatprojekt

För att få påbörja kandidatprojektet ska följande krav vara uppfyllda:

- Den studerande skall ha minst 90hp godkänt i kurser inom programtermin 1-4 (frivilliga kurser inräknas ej). Detta krav ska vara uppfyllt senast 3 veckor in i läsperiod 2 ht höstterminen före kandidatprojektet skall utföras
- Den studerande skall ha slutfört de specifika ämneskurser som anges i kursplanen för respektive kandidatprojektkurs. Detta krav ska vara uppfyllt senast 3 veckor in i läsperiod 2 höstterminen före kandidatprojektet skall utföras
- Vid bedömning av uppfyllande av kraven ska individuella beslut, fattade t.ex. i samband med antagning till senare del av programmet, beaktas.

Anmälan till kandidatprojektet görs under kursanmälningsperioden 1-10 oktober hösten före kandidatprojektet skall utföras på särskild webblankett, www.lith.liu.se/for-studenter/anmalan-till-kandidatprojekt?l=sv.

### Examination

Examinator för kandidatprojekt ska ansvara för att examinationen sker i enlighet med kursplanen och i tillämpliga delar utföra de uppgifter som gäller för examinator för examensarbeten.

Kandidatprojektets skriftliga rapport motsvarar ett examensarbete för en kandidatexamen. Det innebär att den ska hanteras på motsvarande sätt avseende publicering om inte särskilda skäl föreligger.

Rapporten ska utformas i enlighet med god sed för källhänvisning (referenser eller citat med angivande av källa) vad gäller användning av andras text, bilder, idéer, data etc. Det ska likaså framgå ifall författaren återbrukat egen text, bilder idéer, data etc. från tidigare genomförd examination, exempelvis från kandidatarbete, projektrapport etc. (ibland kallat självplagiering). Underlåtelse att ange sådana källor kan betraktas som försök till vilseledande vid examination.

I de fall flera studerande genomför kandidatprojektet tillsammans ska vars och ens bidrag till arbetet redovisas. Arbetets omfattning ska för respektive student motsvara ett individuellt arbete. Examinator ska säkerställa att respektive studerande har bidragit på ett tillfredsställande sätt till arbetet, och uppfyller de krav som ställs för att bli godkänd på kandidatprojektet.