

Civilingenjörutbildningen i elektroteknik

Programkod: TAELT (300 hp), TELTY (270 hp)

Nivå: Avancerad

Beslutsfattare: Utbildningsnämnd 1

Utbildningsplanens giltighet: 2011/2012

Utbildningsplanen fastställd: 2011-03-18

Förutom utbildningsplanen för denna utbildning gäller även allmänna föreskrifter och upplysningar för LTH.

1 Syfte och mål

1.1 Syfte

Avancerad elektroteknik har en enorm betydelse i samhället, i allt från försörjning av industrier, maskiner och bostäder till telekommunikation, datorsystem och underhållning. Den snabba teknikutvecklingen gör att det även i framtiden kommer att finnas ett stort behov av kvalificerade ingenjörer inom området. Utbildningen i elektroteknik syftar till att möta behovet av civilingenjörer som

- utvecklar, anpassar, använder morgondagens elektrotekniska teknik både på komponent- och systemnivå
- bidrar med elektroteknisk kompetens i tvärvetenskaplig forskning och produktutveckling inom exempelvis biologi, kemi, medicin och fysik

Programmet präglas av LTHs forskning inom bl. a. telekommunikation, elektronikkonstruktion, medicinsk teknik och energiteknik.

1.2 Mål för civilingenjörsexamen

(Högskoleförordningen 1993:100, ändrad 2006:1053.)

Mål

För civilingenjörsexamen skall studenten visa sådan kunskap och förmåga som krävs för att självständigt arbeta som civilingenjör.

Kunskap och förståelse

För civilingenjörsexamen skall studenten

- visa kunskap om det valda teknikområdets vetenskapliga grund och beprövade erfarenhet samt insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete, och

- visa såväl brett kunnande inom det valda teknikområdet, inbegripet kunskaper i matematik och naturvetenskap, som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området.

Färdighet och förmåga

För civilingenjörsexamen skall studenten

- visa förmåga att med helhetssyn kritiskt, självständigt och kreativt identifiera, formulera och hantera komplexa frågeställningar samt att delta i forsknings- och utvecklingsarbete och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen,
- visa förmåga att skapa, analysera och kritiskt utvärdera olika tekniska lösningar,
- visa förmåga att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna ramar,
- visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap samt visa förmåga att modellera, simulera, förutsäga och utvärdera skeenden även med begränsad information,
- visa förmåga att utveckla och utforma produkter, processer och system med hänsyn till människors förutsättningar och behov och samhällets mål för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling,
- visa förmåga till lagarbete och samverkan i grupper med olika sammansättning, och
- visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt i dialog med olika grupper klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För civilingenjörsexamen skall studenten

- visa förmåga att göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete,
- visa insikt i teknikens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, inbegripet sociala och ekonomiska aspekter samt miljö- och arbetsmiljöaspekter, och
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att fortlöpande utveckla sin kompetens.

1.3 Särskilda mål för civilingenjörsexamen i elektroteknik

En civilingenjör i elektroteknik skall efter genomgången utbildning

- behärska analys och syntes av elektrotekniska komponenter, produkter och system så att man har fått förutsättningar att aktivt kunna bidra i utveckling av ny teknik på internationell nivå.
- ha specialiserat sig inom ett valt teknikområde, t.ex. telekommunikation, elektronikkonstruktion, medicinsk teknik eller energiteknik, och därvid tillägnat sig så hög teoretisk kompetens så att han eller hon kan bidra i utvecklingen i industrin och inom forskningen på området.
- uppvisa praktiska färdigheter i ingenjörsarbetet så att man med lätthet behärskar grundläggande hårdvarukonstruktion, programmering, mätteknik och kritisk värdering av resultat samt metodisk felsökning.
- ha förmåga att hantera olika typer av ingenjörsvärtyg som t.ex. simulerings- och beräkningsprogram.

2 Utbildningens omfattning och kursnivåer

2.1 Utbildningens omfattning

Utbildning anordnas både enligt äldre och nyare bestämmelser. Med nyare bestämmelser avses de ändringar som gjordes av högskoleförordningen genom SFS 2006:1053. Utbildning enligt äldre bestämmelser omfattar 270 högskolepoäng medan utbildning enligt nyare bestämmelser omfattar 300 högskolepoäng. Utbildning enligt äldre bestämmelser anordnas för dem som påbörjat utbildningen före 1 juli 2007 och för dem för vilka det i antagningsbeslutet särskilt angivits att antagningen avser utbildning enligt äldre bestämmelser. Utbildning enligt äldre bestämmelser anordnas endast under nominell studietid räknat från höstterminen 2006, exempelvis anordnas inte någon ny årskurs 1 2007/08 osv.

Examen enligt äldre bestämmelser kan avläggas till och med utgången av juni månad år 2015.

2.2 Kursnivåer

Ingående kurser är nivåindelade. Nivån anges i kursplanen för respektive kurs. Förekommande nivåer är grundnivå (G) och

Elektroteknik: utbildningsplan

avancerad nivå (A). Definitionen av dessa nivåer finns i högskolelagen 1 kap § 8-9. Kurserna på grundnivå delas vid Lunds Tekniska Högskola in i två undernivåer, grundnivå (G1) och grundnivå, fördjupad (G2). G2-nivån är en progression i förhållande till G1-nivå.

Kurser på G2-nivå kan utgöra fördjupningskurser i en kandidatexamen och kurser på A-nivå kan utgöra fördjupningskurser i en masterexamen.

3 Utbildningens huvudsakliga utformning

3.1 Utbildningens huvudsakliga utformning för antagen till 300 högskolepoäng

Utbildningen är indelad i ett grundblock och i ett fördjupande block.

Grundblocket läses under utbildningens tre första år och innefattar obligatoriska kurser om 180 högskolepoäng. I vissa fall erbjuds alternativa val inom grundblocket, s.k. alternativobligatoriska kurser.

Det fördjupande blocket läses från och med utbildningens fjärde år och innefattar specialisering, valfria kurser samt ett examensarbete.

Syftet med specialiseringen är att studenten skall få väsentligt fördjupade kunskaper inom en del av programmets teknikområde. Inom programmet erbjuds flera specialiseringar. Studenten skall välja kurser på minst 45 högskolepoäng ur en specialisering, varav minst 30 högskolepoäng skall vara på avancerad nivå.

De valfria kurserna omfattar dels valfria kurser inom programmet, dels fritt valda kurser utanför programmet. Valfria kurser inom programmet skall ge studenten den ytterligare breddning och/eller fördjupning som studenten själv önskar inom teknikområdet. Valfria kurser inom programmet framgår av läro- och timplanen. Härutöver kan utbildningsnämnden besluta om ytterligare kurser som, för enskild student, kan ingå som valfri inom programmet.

Studenten har rätt att som valfria kurser ta med helt fritt valda kurser, oberoende av program och högskola om minst 15 högskolepoäng. Detta förutsatt att överlappning av kursinnehåll inte förekommer.

Examensarbetet omfattar 30 högskolepoäng och är på avancerad nivå. Det utförs i slutet av utbildningen och följer en kursplan

som är gemensam för samtliga civilingenjörsutbildningar vid LTH.

Studierande på civilingenjörsprogrammen Elektroteknik, Data-teknik eller Informations- och kommunikationsteknik kan söka till Kinainriktningen på vårterminen i årskurs ett. Behörig att antas är den som efter vårterminen i årskurs ett är godkänd på minst 37,5 högskolepoäng, och i den mån det är fler sökande än platser sker urvalet efter antal presterade högskolepoäng inom programmet.

Inriktningens obligatoriska kurser är EXTA10 Introduktion till Kinas samhällsliv, kultur och språk (3 hp), EXTA35 Introduktionskurs i kinesiska för civilingenjörer (15 hp) och EXTF60 Introduktionskurs i kinesiska för civilingenjörer, del 2 (15 hp). Höstterminen i årskurs tre läses vid ett tekniskt universitet i Kina och för att få ta del av den terminen krävs att den studerande är godkänd på minst 95 hp av de obligatoriska kurserna i årskurs ett och två, inkluderat EXTA10 och EXTA35.

Man kan också ansöka om att få göra praktik och examensarbete i Kina.

Kinainriktningen kan inte kombineras med avslutningen Technology Management.

3.2 Utbildningens huvudsakliga utformning för antagen till 270 högskolepoäng

Utbildningen är indelad i ett obligatoriskt block, ett block med kurser av breddkaraktär (breddkorg) och ett fördjupande block bestående av ett antal djupkorgar.

Grundblocket läses under utbildningens tre första år och innefattar obligatoriska kurser om 156 högskolepoäng. I vissa fall erbjuds alternativa val inom grundblocket, s.k. alternativobligatoriska kurser.

En breddkorg ur vilken kurser omfattande minst 30 högskolepoäng (för antagna 2000 minst 22,5 högskolepoäng) skall läsas. Storleken på breddkorgen speglar det faktum att civilingenjörsutbildningen i elektroteknik är bred och spänner över ett stort område. Trots mångfalden är kurserna ämnesmässigt rimligt ortogonala mot varandra, vilket innebär att det knappast föreligger möjlighet till specialisering inom något delområde inom korgen. Med andra ord, oavsett vilka kurser omfattande minst 30 högskolepoäng man väljer, kommer kravet på en avancerad bredd i utbildningen att uppnås.

Det fördjupande blocket påbörjas normalt under utbildningens tredje år och innefattar specialisering, valfria kurser samt ett examensarbete.

Syftet med specialiseringen är att studenten skall få väsentligt fördjupade kunskaper inom en del av programmets teknikområde. Inom programmet erbjuds specialisering genom att den studerande skall välja kurser på minst 22,5 högskolepoäng ur en av totalt 17 djupkorgar, vilka representerar institutionernas olika forskningsområden samt samverkan mellan olika forskningsområden.

Kurserna i breddkorg respektive djupkorgar finns listade i avsnitt 5.2.2.

De valfria kurserna omfattar dels valfria kurser inom programmet, dels fritt valda kurser utanför programmet. Valfria kurser inom programmet skall ge studenten den ytterligare breddning och/eller fördjupning som studenten själv önskar inom teknikområdet. Valfria kurser inom programmet framgår av läro- och timplanen. Härutöver kan utbildningsnämnden besluta om ytterligare kurser som, för enskild student, kan ingå som valfri inom programmet.

De fritt valda kurserna utanför programmet får normalt uppgå till högst 30 högskolepoäng varav 15 högskolepoäng får komma från annan fakultet eller annat lärosäte.

Examensarbetet omfattar 30 högskolepoäng och är på avancerad nivå. Det utförs i slutet av utbildningen och följer en kursplan som är gemensam för samtliga civilingenjörsutbildningar vid LTH.

4 Särskild behörighet för antagning

Förutom grundläggande behörighet skall följande förkunskapskrav vara uppfyllda: Matematik E, Fysik B samt Kemi A.

5 Examen

5.1 Kurskrav för examen om 300 högskolepoäng

Nedan framgår vilka kurser som skall (obligatoriska eller alternativobligatoriska kurser samt en uppsättning kurser ur en specialisering) eller får (valfria kurser) ingå i examen för att utbildningen skall anses ha genomgått med godkänt resultat. Det krävs att godkända obligatoriska och alternativobligatoriska kurser, de valda kurserna i specialiseringarna samt övriga valfria kurser tillsammans med examensarbetet sammanlagt motsvarar 300 högskolepoäng.

Elektroteknik: utbildningsplan

Utbildningen innehåller

- ett grundblock med obligatoriska kurser om 180 högskolepoäng varav minst 60 är på G2 eller A-nivå
- minst 27 högskolepoäng i matematik
- minst 6 högskolepoäng i hållbar utveckling
- minst 6 högskolepoäng i ekonomi/entreprenörskap
- en specialisering om minst 45 högskolepoäng, varav minst 30 är på A-nivå
- ett examensarbete om 30 högskolepoäng på A-nivå
- totalt 300 högskolepoäng varav minst 75 högskolepoäng är på A-nivå.

5.1.1 Grundblock

- Innehållet i årskurs 1; se läro- och timplanen kull H11
 - Innehållet i årskurs 2; se läro- och timplanen kull H10
 - Innehållet i årskurs 3; se läro- och timplanen kull H09
- Kinainriktningens obligatoriska kurser är EXTA10 Introduktion till Kinas samhällsliv, kultur och språk (3 hp), EXTA35 Introduktionskurs i kinesiska för civilingenjörer (15 hp) och EXTF60 Introduktionskurs i kinesiska för civilingenjörer, del 2 (15 hp). Höstterminen i årskurs tre läses vid ett tekniskt universitet i Kina och för att få ta del av den terminen krävs att den studerande är godkänd på minst 95 hp av de obligatoriska kurserna i årskurs ett och två, inkluderat EXTA10 och EXTA35.

5.1.2 Hållbar utveckling

De obligatoriska kurserna ESSF15 Elenergiteknik och ESSF05 Elektronikprojekt och hållbar utveckling uppfyller kravet på hållbar utveckling. Nedanstående kurser uppfyller också minimikravet inom hållbar utveckling:

Kod	Kurs	högskolepoäng
FMIF15	Teknisk miljövetenskap	7,5
FMI070	Internationell miljövärd, tematisk kurs	7,5
KII010	Industriell miljöarbete	7,5
FMI040	Energisystemanalys: förnybara energikällor	7,5
FMI050	Energisystemanalys: energi, miljö o naturresurser	7,5

5.1.3 Ekonomi/entreprenörskap

Nedanstående kurser, som ingår som alternativobligatoriska i grundblocket, uppfyller minimikravet för ekonomi/entreprenörskap:

Kod	Kurs	högskolepoäng
MIO012	Industriell ekonomi, allmän kurs	6
MIOA01	Industriell ekonomi, allmän kurs	9
GEMA40	Entreprenörskap och affärsutveckling	7,5
ETI280	Immaterialrätt	6
GEMA60	Juridik för tekniker	7,5

5.1.4 Specialisering

Syftet med specialiseringen är att studenten skall få väsentligt fördjupade kunskaper inom en del av programmets teknikområde. Inom programmet erbjuds flera specialiseringar. Studenten skall välja kurser på minst 45 högskolepoäng ur en specialisering, varav minst 30 högskolepoäng skall vara på avancerad nivå.

På civilingenjörsutbildningen i elektroteknik finns följande 11 specialiseringar:

Bilder och grafik
Design av processorer och digitala system
Energi och miljö
Fotonik
Högfrequens- och nanoelektronik
Kommunikationssystem
Medicinsk teknik
Produktionsekonomi och entreprenörskap
Programvara
Reglerteknik och automation
System, signaler och reglering

Kurserna inom respektive specialisering listas i läro- och timplanen under särskild rubrik.

System på chips (alternativ till specialisering):

Inom ramen för civilingenjörsutbildningen i elektroteknik 300 högskolepoäng erbjuds följande kurspaket om 60 högskolepoäng som utgör en tydlig fördjupning inom området system på chips. Kurspaketet system på chips har två spår: 1 Digital ASIC/Inbyggda System samt 2 Digital/Analog ASIC. Förkunskapskrav för kurspaketet är EIT020 Digitalteknik och ESSF01 Analog elektronik eller motsvarande samt för spår 2 även ETI290 Avancerad analog design.

Information om kurspaketet finns på <http://soc.eit.lth.se>

Ett samlat kursbevis kan av institutionen för elektro- och informationsteknik utfärdas för specialiseringen ”System på chips”. Obligatoriska kurser och valfria kurser hämtade ur listan med rekommenderade kurser nedan skall sammanlagt uppgå till minst

60 högskolepoäng. Av dessa måste minst 30 högskolepoäng vara på avancerad nivå.

Följande obligatoriska kurser ingår i spår 1 (Digital ASIC/Inbyggda system):

Kod	Kurs	högskolepoäng
EDAN15	Konstruktion av inbyggda system (A)	7,5
EITF35	Digitala strukturer på kisel (G2)	7,5
ETIN20	Digital IC-konstruktion (A)	7,5
ETI280	Immaterialrätt (G1)	6
ETIN01	IC-projekt & verifiering (A)	12
	Summa	40,5

Följande obligatoriska kurser ingår i spår 2 (Digital/Analog ASIC):

Kod	Kurs	högskolepoäng
ETIN25	Analog IC-konstruktion (A)	7,5
ETIN20	Digital IC-konstruktion (A)	7,5
ETI220	Integrerade A/D- och D/A-omvandlare (A)	6
ETI280	Immaterialrätt (G1)	6
ETIN01	IC-projekt & verifiering (A)	12
	Summa	39

Följande kurser rekommenderas:

Kod	Kurs	högskolepoäng
EDA385	Konstr av inbyggda system, fördjupningskurs	7,5
EDAN15	Konstruktion av inbyggda system (spår 2)	7,5
EEMN01	Mikrosensorer	7,5
EITF20	Datorarkitektur	7,5
EIT120	Digitala strukturer på kisel (spår 2)	7,5
EIT140	OFDM för bredbandskommunikation	7,5
ETI031	Radio	6
ETI032	Radioelektronik	9
ETI041	Radioprojekt	6
ETIN15	Radiosystem	7,5
ETIN25	Analog IC-konstruktion (spår 1)	7,5
ETIN10	Kanalmodellering för trådlös kommunikation	7,5
ETI121	Algoritmer i signalprocessorer - projektkurs	6
ETI135	Avancerad digital IC-konstruktion	4,5
ETI170	Integrerad radioelektronik (spår 2)	6
ETI180	DSP-design	6
ETI220	Int A/D- och D/A-omvandlare (spår 1)	6
ETI290	Avancerad analog design	6
ETIN05	Avancerade AD/DA omvandlare	6

Elektroteknik: utbildningsplan

FFF021	Halvledarfysik	7,5
FFF042	Fysiken f låg-dim strukturer o kvantkomp	7,5
FFF110	Process- och komponentteknologi	7,5
FFF115	Höghastighetselektronik	7,5
FFF160	Nanoelektronik	7,5

Technology Management (alternativ till specialisering):

Den LTH-gemensamma avslutningen Technology Management kan ingå i civilingenjörsutbildningen i elektroteknik i enlighet med de krav som finns för avslutningen. Se separat utbildningsplan för Technology Management.

Avslutningen Technology Management kan inte kombineras med Kinainriktningen.

5.1.5 Valfria kurser inom programmet

Valfria kurser inom programmet listas i läro- och timplanen under rubrik valfria kurser.

5.1.6 Examensarbete

Examensarbete skall ha fullgjorts i något av följande ämnen enligt fastställd kursplan: Datavetenskap, Elektrisk mätteknik, Elektro- och informationsteknik, Ergonomi, Fysik, Industriell elektroteknik och automation, Matematik, Matematisk statistik, Numerisk analys, Produktionsekonomi, Reglerteknik, Rehabiliteringsteknik, Technology Management samt Teknisk akustik.

5.1.7 Förtida uttag av examen om 300 högskolepoäng

Den som antagits till utbildning om 270 högskolepoäng har rätt att erhålla examensbevis över examen om 300 högskolepoäng förutsatt att kraven för denna examen är uppfyllda.

Tillräckliga krav för en sådan förtida examen i elektroteknik är sammanfattningsvis följande:

- För årskullen gällande obligatoriska kurser för examen om 270 högskolepoäng samt, för årskull H04 eller senare, kursen EDAA01 Programmeringsteknik – fördjupningskurs eller EDA027 Algoritmer och datastrukturer.
- Kurserna under 5.1.2 varvid kursen ESSF05 Elektronikprojekt och hållbar utveckling får ersättas med ESS081 Ingenjörsmässig analys.
- En av kurserna under 5.1.3 eller annan av Utbildningsnämnd 1 godkänd kurs.
- En specialisering om minst 45 högskolepoäng, varav minst 30 är på A-nivå, alternativt kurspaketet System på chips.
- Ett examensarbete om 30 högskolepoäng på A-nivå.

- Totalt 300 högskolepoäng varav minst 75 högskolepoäng är på A-nivå.

5.2 Kurskrav för examen om 270 högskolepoäng

Nedan framgår vilka kurser som skall (obligatoriska kurser samt en uppsättning kurser ur breddkorgen och djupkorgarna) eller får (valfria kurser) ingå i examen för att utbildningen ska anses ha genomgått med godkänt resultat. Det krävs att godkända obligatoriska kurser, de valda kurserna ur breddkorgen och djupkorgarna samt övriga valfria kurser tillsammans med examensarbetet sammanlagt motsvarar minst 270 högskolepoäng.

5.2.1 Obligatoriska kurser

Obligatoriska kurser framgår av läro- och timplanerna från hösten 2005 och framåt.

5.2.2 Breddkorg, djupkorgar och System på chips (gäller årskull H05 och tidigare)

För att uppnå såväl bredd som tillräckligt djup i sin utbildning skall den studerande läsa kurser ur en breddkorg respektive ur en eller flera djupkorgar. Kurser med breddkaraktär finns samlade i en breddkorg, medan de kurser som skall ge erforderligt djup återfinns inom 17 olika fördjupningsområden (eller djupkorgar) av varierande storlek (ca 40 -60 högskolepoäng), vilka representerar institutionernas olika forskningsområden eller samverkan mellan olika forskningsområden.

Kurser omfattande minst 30 högskolepoäng (för årskull H00 minst 25,5 högskolepoäng) skall läsas ur breddkorgen, medan kurser omfattande minst 22,5 högskolepoäng skall väljas ur en av djupkorgarna. Mer information om bredd och djup finns på programmets hemsida. För årskull H99 eller tidigare årskullar med ett ca 30 högskolepoäng större obligatoriskt block kan kurskraven ovan modifieras efter beslut av utbildningsnämnden.

Breddkorgen:

Kurserna i breddkorgen som presenteras nedan uppfyller följande villkor:

- Kurserna är i största möjliga mån ämnesmässigt ortogonala.
- Kurserna utgör lämplig grund för fortsättningskurser inom ämnet men utgör inte nödvändigtvis förkunskapskrav för någon djupkorg.
- Inom varje ämnesområde representerar breddkurserna de kunskaper som från institutionens sida anses som allra viktigast för de teknologer som väljer att inte läsa ytterligare fortsättningskurser inom ämnesområdet.

Kod	Kurs	högskolepoäng
EDA221	Datorgrafik	7,5
EDAA01	Programmeringsteknik - fördjupningskurs	7,5
EEM031	Sensorteknik	7,5
EIEF01	Tillämpad Mekanik	10
EIT080	Informationsteori	7,5
EITF35	Digitala strukturer på kisel	7,5
ETI015	Elektromagnetisk fältteori FK (nedlagd, se nedan)	6
ETT051	Digital kommunikation	7,5
ETI031	Radio	6
ETI130	Digital IC-konstruktion (nedlagd, se nedan)	6
ETI290	Avancerad Analog Design	6
ETIF01	Signalbehandling – design o implementering	6
ETS032	Programvaruutveckling för stora system	7,5
ETSN01	Avancerad telekommunikation	7,5
FAFA10	Fysik - kvantfenomen och nanoteknologi	9
FAFF01	Optik och optisk design	7,5
FHL055	Teknisk mekanik	7,5
FMA021	Kontinuerliga system	7,5
FMA091	Diskret matematik	6
FMA140	Matematik FK, olinjära dynamiska system	6
FMSF10	Stationära stokastiska processer	7,5
FMS180	Markovprocesser	6
FRTN01	Flervariabel reglering	7,5
FMIF15	Teknisk miljövetenskap	7,5
MAMF20	Arbete - människa - teknik	7,5
MIE080	Automation	7,5

Den valfria kursen FAF095 Fotonik och optisk kommunikation (5p) som tidigare ingick i breddkorgen ersattes 2005 av FAF112 Laserteknik (6 högskolepoäng) som får ingå i underlaget för kravet på bredd oavsett när kursen har lästs. FAF112 som från och med läsåret 07/08 är nerlagd får ersättas av den nya kursen FAF095 Optik och optisk design (7,5 högskolepoäng). Studerande som 2005 eller tidigare läst FAF095 får tillgodoräkna sig kursen som breddkurs. Endast en av dessa tre kurser får ingå i underlaget för kravet på bredd. EDA027 Algoritmer och datastrukturer (7,5 högskolepoäng) som från och med 08/09 är nerlagd får ersättas av EDAA01 Programmeringsteknik - fördjupningskurs (7,5 högskolepoäng). Endast en av kurserna får ingå i examen. FAF240 Fysik - kvantfenomen och nanoteknologi (7,5 högskolepoäng) som från och med 08/09 är nerlagd får ersättas av

Elektroteknik: utbildningsplan

FABA10 Fysik - kvantfenomen och nanoteknologi (9 högskolepoäng). Endast en av kurserna får ingå i examen.

EIE070 Mekatronik som från och med 09/10 är nerlagd får ersättas av EIEF01 Tillämpad mekatronik (10 hp).

ETS190 Avancerad telekommunikation (9 hp) som från och med 09/10 är nerlagd får ersättas av ETSN01 Avancerad telekommunikation (7,5 hp)

ETI015 Elektromagnetisk fältteori är nedlagd 2011/12 och får ersättas av kursen ETEN15 Acceleratorer, partiklar och fält 7,5 hp. Kursen ETI130 Digital IC-konstruktion är nedlagd 2011/12 och ersätts av ETIN20 Digital IC-konstruktion 7,5 hp.

Djupkorgarna:

För kurserna i djupkorgarna gäller följande: Den studerande skall läsa kurser omfattande minst 22,5 högskolepoäng inom ett visst fördjupningsområde. En detaljerad beskrivning av de olika fördjupningsområdena (eller djupkorgarna) finns på programmets hemsida. Nedan listas de kurser som ingår i djupkorgarna. I anslutning till djupkorgen finns antecknat namnet på den institution som har huvudansvaret för det aktuella fördjupningsområdet. Djupkorgarna är grupperade inom fyra inriktningar, vilka avspeglar de centrala forskningsområdena inom elektroteknikområdet vid LTH: *Elektronikkonstruktion, Telekommunikation, Programvarusystem* samt *System, sensorer och signaler*.

Efter godkännande av utbildningsnämnden finns möjligheten att uppfylla djupkravet genom ett eget urval av valfria kurser.

Kurspaketet System på chips (se nedan) utgör en egen fördjupning, varför de studenter som väljer detta härigenom uppfyller djupkravet.

I de fall en kurs som tidigare funnits i en djupkort lagts ner, finns en anteckning om detta i förteckningen nedan. I förekommande fall finns också antecknat vilken kurs som ersätter den nerlagda. En student som läst en kurs som nu är nerlagd, får räkna med denna i sin fördjupning, men naturligtvis inte samtidigt med den kurs som den ersätts av.

I några fall är kurserna inte längre inrättade på E-programmet men får då utan inskränkning på valfriheten i övrigt läsas som "kurser på annat program".

Elektronikkonstruktion (inriktning):

Datorsystem (Elektro- och informationsteknik)

Kod	Kurs	högskolepoäng
EITN30	Internet inuti	7,5
EDA230	Optimerande kompilatorer	7,5

ETI121	Algoritmer i signalprocessorer - projektkurs	6
EDA385	Konstr av inbyggda system, fördjupningskurs	7,5
FRTN01	Realtidssystem	10
EITF20	Datorarkitektur	7,5
Summa		46

Nerlagda kurser:

EIT025	Datoraritmetik	7,5
EIT140	Produktutveckling inom datorområdet	4,5
EDT081	Datorsystemkonstruktion	7,5
ETI120	Projekt i signalbehandling (ersatt av ETI121)	6
FRT031	Realtidssystem (ers av FRTN01)	7,5

Radiokonstruktion (Elektro- och informationsteknik)

Kod	Kurs	högskolepoäng
ETI032	Radioelektronik	9
ETI041	Radioprojekt	6
ETIN25	Analog IC-konstruktion	7,5
ETI170	Integrerad radioelektronik	6
ETEN05	Elektromagnetisk vågutbredning	7,5
ETEN10	Antennteknik	7,5
ETIN15	Radiosystem	7,5
Summa		51

Nerlagda kurser:

ETE071	Elektromagn vågutbredning (ers av ETEN05)	6
ETE100	Antennteknik (ers av ETEN10)	6
ETI051	Radiosystem (ers av ETEN15)	6
ETI063	Analog IC-konstruktion (ers av ETIN25)	6

Digital mikroelektronik (Elektro- och informationsteknik)

Kod	Kurs	högskolepoäng
ETI180	DSP-design	6
ETIN01	IC-projekt & verifiering	12
EITF40	Digitala och analoga projekt	7,5
EDAN15	Konstruktion av inbyggda system	7,5
FFF110	Process- och komponentteknologi	7,5
Summa		40,5

Nerlagda kurser:

EDA380	Konstruktion av inb system (ers av EDAN15)	6
EIT130	VLSI-arkitektur	12
FFF031	Tek f mikrostr o int kretsar, proj (ers av FFF110)	4,5
EDI021	Digitala projekt (eller EDI022)	7,5/12
EDAF20	Konstruktion av inb system (ers av EDAN15)	7,5

Analog konstruktion (Elektro- och informationsteknik)

Kod	Kurs	högskolepoäng
EITF40	Digitala och analoga projekt	7,5
ETIN25	Analog IC-konstruktion	7,5
ETIN01	IC-projekt & verifiering	12
FFF021	Halvledarfysik	7,5
EEM060	EMC, störningar och störningsbegränsning	6
EEMN01	Mikrosensorer	7,5
FFF110	Process- och komponentteknologi	7,5
Summa		55,5

Nerlagda kurser:

EEM050	Mikrosensorer (ersatt av EEMN01)	6
FFF031	Tek f mikrostr o int kretsar, proj (ers av FFF110)	4,5
FFF020	Halvledarfysik (ersatt av FFF021)	6
ETI022	Analoga projekt (ers av EITF40)	7,5
ETI063	Analog IC-konstruktion (ers av ETIN25)	6

Nanoelektronik (Fasta tillståndets fysik)

Kod	Kurs	högskolepoäng
ETIN25	Analog IC-konstruktion	7,5
FFF021	Halvledarfysik	7,5
FFF042	Fysiken f låg-dim strukt o kvantkomponenter	7,5
FFF110	Process- och komponentteknologi	7,5
FFF115	Höghastighetselektronik	7,5
Summa		37,5

Nerlagda kurser:

FFF031	Tek f mikrostr o int kretsar, proj (ers av FFF110)	4,5
FFF020	Halvledarfysik (ersatt av FFF021)	6
FFF041	Mikroelektronikens fysik o tek (ers av FFF042)	7,5
ETI063	Analog IC-konstruktion (ers av ETIN25)	6

Telekommunikation (inriktning):

Nät (Elektro- och informationsteknik)

Kod	Kurs	högskolepoäng
ETSF10	Internetprotokoll	7,5
ETIN15	Radiosystem	7,5
ETS075	Kösystem	4,5
FMA051	Optimering	6
FMA240	Linjär och kombinatorisk optimering	6
Summa		31,5

Nerlagda kurser:

ETS120	Nätverksmodellering	9
ETS065	Köteori (ers av ETS075)	4,5
ETS110	Internetprotokoll (ers av ETSF10)	7,5
ETI051	Radiosystem (ers av ETIN15)	6

Elektroteknik: utbildningsplan

Informations- och kommunikationsteknologi (Elektro- och informationsteknik)

Kod	Kurs	högskolepoäng
EDI042	Kodningsteknik	7,5
EDI051	Kryptoteknik	7,5
EITF01	Digitala bilder - kompression	9
ETTN01	Digital kommunikation FK	7,5
EIT010	Digitala transmissionsmetoder	7,5
ETT062	Bandspridningsteknik	7,5
FMA240	Linjär och kombinatorisk optimering	6
Summa		52,5

Nerlagda kurser:

EDI050	Kryptoteknik (ers av EDI051)	6
EDI061	Datanät	6
ETT055	Digital kommunikation FK (ers av ETTN01)	9

Elektromagnetiska fält och vågor (Elektro- och informationsteknik)

Kod	Kurs	högskolepoäng
ETEN10	Antennteknik	7,5
ETEN05	Elektromagnetisk vågutbredning	7,5
ETEN01	Mikrovågsteori	7,5
EEM060	EMC, störningar och störningsbegränsning	6
FHL064	Finita elementmetoden, FK	7,5
FMA260	Funktionalanalys och harmonisk analys	7,5
Summa		43,5

Nerlagda kurser:

ETE071	Elektromagn vågutbredning (ers av ETEN05)	6
ETE091	Mikrovågsteori (ers av ETEN01)	6
ETI260	Elektromagn beräkningar (ers av ETEN05)	6
FHL064	Finita elementmetoden, FK (åter inrättad)	7,5
FHL065	Finita elementmetoden, FK (ersatt av FHL064)	6
ETE100	Antennteknik (ers av ETEN10)	6

Programvaruutveckling (inriktning):

Programvarusystem (Datavetenskap)

Kod	Kurs	högskolepoäng
ETS170	Kravhantering	7,5
ETS200	Programvarutestning	7,5
EDA061	Objektorienterad modellering och design	4,5
EDAN10	Konfigurationshantering	7,5
FRTN01	Realtidssystem	10
ETSA01	Ingenjörspoc. För programvaruutv. – metodik	5

Summa 42

Nerlagda kurser:

EDA240	Konfigurationshantering (ers av EDAN10)	6
ETS180	Programvarukvalitet	7,5
FRT031	Realtidssystem (ers av FRTN01)	7,5
ETS160	Metodik för programvaruutveckling	6

Industriell programvaruteknik (Datavetenskap)

Kod	Kurs	högskolepoäng
EDA180	Kompilorteknik	7,5
EDA040	Realtidsprogrammering	6
EDA031	C++- programmering	7,5
EDA061	Objektorienterad modellering och design	4,5
EDA216	Databasteknik	7,5
EDAN10	Konfigurationshantering	7,5
Summa		40,5

Nerlagda kurser:

EDA215	Databaser (ersatt av EDA216)	7,5
EDA240	Konfigurationshantering (ers av EDAN10)	6
EDA331	Industriell programmering (ersatt av EDA031)	4,5

Maskinrelaterad programmering (Datavetenskap)

Kod	Kurs	högskolepoäng
EDA040	Realtidsprogrammering	6
EDA180	Kompilorteknik	7,5
EDA230	Optimerande kompilatorer	7,5
EDAF01	Operativsystem - projekt	3
EITF20	Datorarkitektur	7,5
Summa		31,5

Nerlagda kurser:

EDA055	Operativsystem med projekt (ers av EDAF01)	7,5
EDA190	Datamekatronik	7,5
EIT090	Datorarkitektur (ers av EITF20)	9

System, sensorer och signaler (inriktning):

Inbyggda system (Datavetenskap)

Kod	Kurs	högskolepoäng
EDAN15	Konstruktion av inbyggda system	7,5
EDA385	Konstr av inbyggda sys, fördjupningskurs	7,5
EDA040	Realtidsprogrammering	6
FRTN01	Realtidssystem	10
ETI180	DSP-design	6
ETI121	Algoritmer i signalprocessorer - projektkurs	6
FMA240	Linjär och kombinatorisk optimering	6

Summa 49

Nerlagda kurser:

EDA380	Konstr av inbyggda system (ers av EDAN15)	6
ETI120	Projekt i signalbehandling (ersatt av ETI121)	5
EDA160	Kommunicerande processer	6
FRT031	Realtidssystem	7,5
EDAF20	Konstruktion av inb system (ers av EDAN15)	7,5

Reglerteknik (Reglerteknik)

Kod	Kurs	högskolepoäng
FRTN05	Olinjär reglering och servosystem	7,5
FRT041	Systemidentifiering	7,5
FRT050	Reaktiv reglering	7,5
FRTN01	Realtidssystem	10
FRT100	Internationell projektkurs i reglerteknik	4,5
FMA120	Matematik FK, matristeori	6
ETT074	Optimal signalbehandling	6
FMA051	Optimering	6
Summa		55

Nerlagda kurser:

FRT075	Olinjär reglering o servosystem (ers av FRTN05)	6
FRT050	Adaptiv reglering (ers av FRT050)	7,5
FRT031	Realtidssystem (ers av FRTN01)	7,5

Industriella styrsystem (Industriell elektroteknik)

Kod	Kurs	högskolepoäng
EIE015	Kraftelektronik	12
EIE030	Elkraftsystem	6
FRTN01	Realtidssystem	10
FRT075	Olinjär reglering och servosystem	6
MIE090	Automation för komplexa system	7,5
Summa		41,5

Nerlagda kurser:

EIE041	Styrning av elektriska drivsys (ers av EIE042)	7,5
EIE023	Kraftelektronik (ers av EIE015)	6
EIE042	Kraftelektronisk reglerteknik (ers av EIE015)	7,5
FRT031	Realtidssystem (ers av FRTN01)	7,5

Sensorer och mätteknik (Elektrisk mätteknik)

Kod	Kurs	högskolepoäng
EEM070	Datorbaserade mätsystem	6
EEM060	EMC, störningar och störningsbegränsning	6
EEMN01	Mikrosensorer	7,5
ETT074	Optimal signalbehandling	6
FKF100	Miljömätteknik	7,5

Elektroteknik: utbildningsplan

FMS072	Försöksplanering	7,5
Summa		40,5

Nerlagda kurser:

EEM050	Mikrosensorer (ersatt av EEMN01)	6
--------	----------------------------------	---

Medicinsk teknik (Elektrisk mätteknik)

Kod	Kurs	högskolepoäng
GEMA55	Medicin för tekniker	6
EEM040	Medicinsk mätteknik	6
ETI160	Medicinsk signalbehandling	6
FAF150	Medicinsk optik	7,5
EEM080	Ultraljudsfysik och teknik	6
FMA170	Bildanalys	6
FMS150	Statistisk bildanalys	7,5
TNX153	Rehabiliteringsteknik och design	7,5
Summa		52,5

Signalbehandling (Elektro- och informationsteknik)

Kod	Kurs	högskolepoäng
ETT074	Optimal signalbehandling	6
ETT042	Adaptiv signalbehandling	6
ETI121	Algoritmer i signalprocessorer - projektkurs	6
FMA120	Matematik FK, matristeori	6
ETI180	DSP-design	6
ETTN01	Digital kommunikation, FK	7,5
FRT041	Systemidentifiering	7,5
FMS110	Olinjära tidsserier	7,5
Summa		52,5

Nerlagda kurser:

ETI120	Projekt i signalbehandling (ersatt av ETI121)	6
ETT055	Digital kommunikation, FK (ers av ETTN01)	9

System på chips (alternativ till specialisering):

Inom ramen för civilingenjörsutbildningen 270 högskolepoäng i elektroteknik erbjuds ett kurspaket om 60 högskolepoäng som utgör en tydlig fördjupning inom området system på chips. Se 5.1.4 för en beskrivning av kurspaketet.

Technology Management (alternativ till specialisering):

Den LTH-gemensamma avslutningen Technology Management kan ingå i civilingenjörsutbildningen i elektroteknik i enlighet med de krav som finns för avslutningen. Se separat utbildningsplan för Technology Management.

5.2.3 Specialisering (gäller årskull H06)

Syftet med specialiseringen är att studenten skall få väsentligt fördjupade kunskaper inom en del av programmets teknikområde. Inom programmet erbjuds flera specialiseringar. Studenten skall välja kurser på minst 45 högskolepoäng ur en specialisering, varav minst 30 högskolepoäng skall vara på avancerad nivå.

På civilingenjörsutbildningen i elektroteknik finns följande 11 specialiseringar:

Bilder och grafik
Design av processorer och digitala system
Energi och miljö
Fotonik
Hörfrekvens- och nanoelektronik
Kommunikationssystem
Medicinsk teknik

Produktionsekonomi och entreprenörskap
Programvara

Reglerteknik och automation
System, signaler och reglering

Kurserna inom respektive specialisering listas i läro- och timplanen under särskild rubrik. Specialiseringen i Fotonik är ny. Tre av de tidigare specialiseringarna har bytt namn. Den andra på listan hette tidigare Design av processorer och system på chips, den femte Radio och nanoelektronik och den sista Signaler och sensorer.

Se programmets hemsida för ytterligare information om specialiseringarna och om de förändringar som gjorts från föregående år.

System på chips:

Inom ramen för civilingenjörsutbildningen 270 högskolepoäng i elektroteknik erbjuds följande kurspaket om 60 högskolepoäng som utgör en tydlig specialisering inom området system på chips. Se 5.1.4 för en närmare beskrivning av kurspaketet.

Technology Management (alternativ till specialisering):

Den LTH-gemensamma avslutningen Technology Management kan ingå i civilingenjörsutbildningen i elektroteknik i enlighet med de krav som finns för avslutningen. Se separat utbildningsplan för Technology Management.

5.2.4 Examensarbete

Examensarbete skall ha fullgjorts i något av följande ämnen enligt fastställt kursplan: Datavetenskap, Elektrisk mätteknik,

Elektro- och informationsteknik, Ergonomi, Fysik, Industriell elektroteknik och automation, Matematik, Matematisk statistik, Numerisk analys, Produktionsekonomi, Reglerteknik, Rehabiliteringsteknik, Technology Management samt Teknisk akustik.

5.2.5 Övergångsbestämmelser

Övergångsbestämmelser gäller när det inte längre finns några omtentamina för de nedlagda kurserna, samt i de fall studenten inte har läst den kurs som hör till hans eller hennes studieordning. I de fall ersättningskurserna är på färre poäng än de ursprungliga kurserna läses resterande poäng inom det valfria blocket. Se utbildningsplanen för 09/10 för beslut om övergångsbestämmelser fattade 2009 (och motsvarande för tidigare år). Vid frågor kontakta Utbildningsservice.

Examen enligt äldre bestämmelser kan avläggas till och med utgången av juni månad år 2015.

5.3 Examensbevis och examensbenämning

När examenskraven är uppfyllda har studenten rätt att, efter ansökan, få examensbevis över civilingenjörsutbildning i elektroteknik (Master of Science in Engineering, Electrical Engineering). I examensbeviset anges inte genomförd specialisering.

6 Generella examina

Studier på utbildningsprogrammet kan, förutom till civilingenjörsexamen leda till kandidatexamen och till masterexamen men inte till högskoleexamen eller magisterexamen. Målen för kandidat- och masterexamen anges i högskoleförordningen.

6.1 Kandidatexamen

För kandidatexamen krävs godkända kurser enligt följande.

Kurser inklusive examensarbete omfattande 180 högskolepoäng. Av kurserna skall minst 150 högskolepoäng exklusive examensarbetet ingå som obligatoriska eller alternativobligatoriska i de tre första årskurserna av ett och samma civilingenjörsprogram högskoleingenjörsprogram eller brandingenjörsprogram.

Av kurserna skall minst 18 högskolepoäng exklusive examensarbetet vara i matematik. Med matematik avses sådana kurser vars kurskod inleds med FMA.

Av kurserna skall minst 60 högskolepoäng inklusive examensarbetet vara på fördjupad grundnivå (G2) eller på avancerad nivå (A).

Slutligen krävs godkänt examensarbete om minst 15 högskolepoäng. Examensarbetet skall vara utfört enligt den särskilt fast-

Elektroteknik: utbildningsplan

ställda kursplanen för examensarbete för kandidatexamen eller för högskoleingenjörsexamen eller för brandingenjörsexamen. Dessa examensarbeten är på fördjupad grundnivå (G2) eller på avancerad nivå (brandingenjörsexamen).

Kandidatexamen benämns teknologie kandidatexamen (Bachelor of Science) utan ytterligare tillägg eller bestämmingar.

6.1.1 Examensarbetsämnen för kandidatexamen

Ämnen för kandidatexamensarbete är de som anges i avsnitt 5.1.6.

6.2 Masterexamen

För masterexamen krävs avlagd examen om minst 180 högskolepoäng. Exempel på sådana examina är civilingenjörsexamen, högskoleingenjörsexamen, brandingenjörsexamen och kandidatexamen.

Vidare krävs godkända kurser enligt följande.

Kurser inklusive examensarbete omfattande 120 högskolepoäng. Kurskraven för masterexamen knyter an till kurskraven för civilingenjörsexamen på ett visst utbildningsprogram enligt följande. Kurserna skall ingå i ett och samma civilingenjörsprogram ledande till en examen om 300 högskolepoäng. Kurser som är obligatoriska eller alternativobligatoriska i de tre första årskurserna av detta program får räknas med endast om det finns särskilda skäl. Kurser som ingått i tidigare examen får räknas med endast i den mån denna examen omfattat mer än 180 högskolepoäng.

Bland kurserna skall ingå en fullständig specialisering enligt de regler som gäller för motsvarande civilingenjörsprogram. Detta innebär bland annat att det, bland de i examen ingående kurserna, skall finnas kurser om minst 45 högskolepoäng som ingår i en och samma specialisering. Av dessa kurser skall minst 30 högskolepoäng vara på avancerad nivå.

Totalt krävs kurser om minst 75 högskolepoäng, inklusive examensarbetet, på avancerad nivå.

Slutligen krävs ett godkänt examensarbete om 30 högskolepoäng. Examensarbetet skall ha fullgjorts enligt den kursplan som gäller för examensarbeten för civilingenjörsexamen.

Sammantaget innebär de angivna kraven att den som avlagt civilingenjörsexamen om 300 högskolepoäng vid LTH även uppfyller kraven för masterexamen.

Masterexamen benämns teknologie masterexamen (Master of Science (120 credits)) utan ytterligare tillägg och specialiseringar.

Masterexamen kan även erhållas efter studier inom ramen för särskilt inrättade masterprogram. I dessa fall gäller de bestämmelser som anges i utbildningsplanen för respektive masterprogram.

7 Särskilda föreskrifter

7.1 Individuella utbildningsplaner, utbildningspär

- Studerande i årskurs 1 som vid tidpunkten för kursanmälan till läsperiod 1 årskurs 2 ej uppnått 22 högskolepoäng skall upprätta en individuell studieplan tillsammans med ansvarig tjänsteman inom Utbildningsservice.
- Studerande som efter årskurs 2 ej uppnått 60 högskolepoäng är studieberättigad i åk 3 först efter att ha gjort upp en individuell studieplan tillsammans med ansvarig tjänsteman inom Utbildningsservice.