

Förändringar i högskoleingenjörsprogrammet Elektronik och datorteknik (TIEDB)

Examensmål 1

För högskoleingenjörsexamen skall studenten visa kunskap om det valda teknikområdets vetenskapliga grund och dess beprövade erfarenhet samt kännedom om aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete.

Vi har i programmet inte säkerställt att en godkänd skriftlig rapport i examensarbetet ska referera till aktuell forskning och utveckling. Detta sammanhänger även med brister i programmens kurser som föregår examensarbetet. Vetenskaplig metod, litteratursökning, skriftlig förmåga och hantering av källor och referenser till forskning har inte getts tillräckligt utrymme och prioritet i programmens kurser.

Såsom konstateras i UKÄ's bedömning visar vi i självvärderingen att måluppfyllelsen är hög avseende studenternas kunskap och förståelse. Då studenterna inte visar detta i de självständiga arbetena har vi förutom att ändra mål och process vad gäller examensarbeten gjort följande ändringar i obligatoriska kurser i programmet.

I början av utbildningen har vi en kurs II1300 Ingenjörsmetodik¹ där vi har gjort tillägg för att tidigt introducera ett vetenskapligt synsätt. Tilläggen kommer att vara giltiga från HT2015

- Kunna redogöra för akademiskt arbete och organisation m a p utbildning och forskning samt kunna ange några relevanta forskningsområden, aktuella forskningsresultat och vilka forskningsmetoder som använts.
- Kunna förklara/definiera vetenskaplighet och hur den kan bedömas i ingenjörprojekt som handlar om datateknik och IT (som referens används artikel "Vetenskaplighet – Utvärdering av tre implementeringsprojekt inom IT Bygg och Fastighet 2002" av Niclas Andersson och professor Anders Ekholm vid LTH)
- Kunna redogöra för någon typ av gängse innehållsstruktur i akademiska, vetenskapliga och ingenjörsmässiga artiklar och rapporter t ex den s k IMRaD-modellen.
- Känna till några relevanta databaser med vetenskapliga/ingenjörsmässiga artiklar och hur man kommer åt att söka och hämta artiklar ur dessa databaser (acm.org, ieee.org, kth.se (diva) m fl).
- Känna till någon relevant ansats, definition och metod för "kritisk granskning" och bedömning av trovärdighet/vetenskaplighet i artiklar, böcker och ingenjörssrapporter.

I kursen II1332 Projekt i elektronik och datorteknik² har lärandemålen ändrats med följande nyskrivning (giltig från HT2014)

- Kunna genomföra en litteratursökning för att leta vetenskapliga och andra relevanta referenser samt värdera inhämtad information utifrån tillämpligheten för den givna problemställningen
- Kunna skriva entydiga och korrekta litteraturreferenser

Kursen II1332 går under höstterminen i årskurs 3 och har getts en större betydelse för att direkt förbereda för examensarbetet än tidigare.

¹ [II1300 Ingenjörsmetodik](#)

² [II1332 Projekt i elektronik och datorteknik](#)

Förändringar i högskoleingenjörsprogrammet Elektronik och datorteknik (TIEDB)

Examensmål 2

För högskoleingenjörsexamen skall studenten visa brett kunnande inom det valda teknikområdet och relevant kunskap i matematik och naturvetenskap.

Utvärderingen pekar på svagheter när det gäller tillämpningen av matematiska och naturvetenskapliga metoder och modeller i examensarbeten och i teknikkurser som föregår examensarbetet. Programmen innehåller en rad kurser som ger ett brett kunnande inom teknikområdet och kunskap inom matematik. Uppföljningen av förkunskapskrav mellan kurser och examinationskrav har dock brustit.

I programmet Elektronik och datorteknik finns det flera obligatoriska kurser som är direkt tillämpning på matematiska och naturvetenskapliga metoder. Kurserna IF1330 Ellära³, IE1202 Analog elektronik⁴, II1303 Signalbehandling⁵ och IE1304 Reglerteknik⁶ är alla kurser som kräver goda matematik-kunskaper och ger en bred tillämpning av matematiska metoder.

Eftersom det enligt utvärderingen finns brister i bred kunskapsförankring och ansats kommer projektkursen II1332 Projekt i elektronik och datorteknik⁷ i årskurs 3 att förändras så att en teknisk problemställning som kräver kunskaper från de olika matematikkurserna och teknikkurserna måste tillämpas med en bred ansats.

Följande lärandemål i II1332 gäller från HT14

- konstruera matematiska modeller för att lösa givet problem, samt simulera och utvärdera föreslagna modeller

- analysera problemställningar, värdera och föreslå lämpliga lösningalternativ

Kursen II1332 går under höstterminen i årskurs 3 och har getts ett större fokus än tidigare på att direkt förbereda för examensarbetet.

³ [IF1330 Ellära](#)

⁴ [IE1202 Analog elektronik](#)

⁵ [II1303 Signalbehandling](#)

⁶ [IE1304 Reglerteknik](#)

⁷ [II1332 Projekt i elektronik och datorteknik](#)

Förändringar i högskoleingenjörsprogrammet Elektronik och datorteknik (TIEDB)

Examensmål 3

För högskoleingenjörsexamen skall studenten visa förmåga att kritiskt och systematiskt använda kunskap samt att modellera, simulera, förutsäga och utvärdera skeenden med utgångspunkt i relevant information.

Flera kurser innehåller lärandemål om att modellera, simulera, förutsäga och utvärdera skeenden:

IE1202 Analog elektronik⁸ har lärandemål om modeller för halvledarkomponenter och använda dessa för beräkningar och simuleringar.

I kursen II1303 Signalbehandling⁹ skall studenter kunna beskriva och förklara viktiga egenskaper hos system med avseende på frekvensinnehåll och frekvenssvar. Kursen behandlar transformmetoder.

I kursen IE1304 Reglerteknik¹⁰ skall studenter utifrån en linjär differentialekvation ta fram en dynamisk modell, såväl tidskontinuerlig som tidsdiskret, av ett reglersystem.

I flera för programmet centrala kurser ingår således modellering av system och att kunna utvärdera beteendet för system.

I programmet ingår, förutom examensarbetet, två större projektkurser vars syfte är att tillämpa kunskaper och färdigheter från tidigare kurser. En viktig förändring vi har gjort i programmet är att ändra inriktning på projektkursen i årskurs tre II1332 Projekt i elektronik och datorteknik¹¹. I den kursen har vi arbetat med att förena ingenjörsmetodik och projektformer med vetenskapliga metoder för modellering, simulering, utvärdering och kritisk granskning. Lösningssmetoden är inte på förhand given, vilket medför att analys och utvärdering av alternativa lösningar kommer att krävas.

Följande lärandemål i II1332 Projekt i elektronik och datorteknik gäller från HT14

- konstruera matematiska modeller för att lösa givet problem, samt simulera och utvärdera

föreslagna modeller

- analysera problemställningar, värdera och föreslå lämpliga lösningalternativ

I kursen kommer vi att tillämpa kunskaper från tidigare teknikkurser på ett verkligt problem. Kursen avser att bättre förbereda studenterna för kommande examensarbete.

⁸ [IE1202 Analog elektronik](#)

⁹ [II1303 Signalbehandling](#)

¹⁰ [IE1304 Reglerteknik](#)

¹¹ [II1332 Projekt i elektronik och datorteknik](#)

Förändringar i högskoleingenjörsprogrammet Elektronik och datorteknik (TIEDB)

Examensmål 4

För högskoleingenjörsexamen skall studenten visa förmåga att utforma och hantera produkter, processer och system med hänsyn till människors förutsättningar och behov och samhällets mål för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling.

I början av utbildningen i kursen II1300 Ingenjörsmetodik¹² har vi gjort tillägg för att tidigt introducera studenterna till att utforma och hantera produkter, processer och system med hänsyn till människors förutsättningar och behov och samhällets mål för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling. Tilläggen kommer att vara giltiga från HT2015:

- Redogöra för och diskutera begreppet hållbar utveckling med avseende på motiv, historik, definition, och vilka de viktigaste globala utmaningarna är. Studenterna ska också kunna ge exempel på samband mellan ekologisk, ekonomisk och social hållbarhet.
- Redogöra för Sveriges, EUs och FN:s målsättningar inom hållbar utveckling. Studenterna ska också kunna diskutera vetenskapliga perspektiv på de politiskt satta målsättningarna.
- Kunna lista olika miljöramverk och organisationer för miljöledning, miljöcertifiering och miljömärkning (iso 14001, Håll Sverige rent med "Green event", Green Key e t c) samt ange deras syfte och mål.
- Känna till globala och nationella miljömål.
- Kunna ange några tekniska och forskningsmässiga tillkortakommanden ur ett tillämpnings-perspektiv och samhällsperspektiv.
- Kunna ange teknik och forskning, inom det egna teknikområdet, som förändrat samhället socialt, ekonomiskt och miljömässigt samt ändrat människors ansvar och arbetsmiljö.
- Förstå och redogöra för hur egna och andras teknikkonstruktioner ger samhället och människor möjligheter till förändringar (både positiva och negativa) ur aspekterna socialt, ekonomiskt, miljö och arbetsmiljö.
- Förstå och redogöra för hur egna och andras teknislösningar kan nyttjas ur önskade och oönskade aspekter och var ansvar finns

I kursen II1300 Projekt och projektmetoder¹³ finns följande lärandemål som infördes VT2013:

- Kunna analysera och föreslå hur man säkerställer att samhällets mål för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling beaktas i produkt och projektprocess.

I kursen IE1332 Utveckling av elektronikprodukter¹⁴, en ny kurs från VT2012, finns det ett lärandemål med eget examinationsmoment som behandlar elektronikkens betydelse för ett hållbart samhälle

- söka, sammanställa, skriftligt och muntligt presentera information om ett teknikområde som betonar elektronikkens betydelse för ett hållbart samhälle. Exempel på områden som kan studeras är materialval, byggtekniker, återvinning, strömförsörjning, batterier, energibesparing och möjlighet att skörda energi från yttre källor

Kursen behandlar också elektromagnetisk kompatibilitet, det vill säga hur elektronik skall utformas för att elektronikprodukter inte skall störa varandra. Det finns i historien många exempel på olyckor som har hänt på grund av att störningar från en apparat påverkar en annan.

¹² [II1300 Ingenjörsmetodik](#)

¹³ [II1302 Projekt och projektmetoder](#)

¹⁴ [IE1332 Utveckling av elektronikprodukter](#)

Förändringar i högskoleingenjörsprogrammet Elektronik och datorteknik (TIEDB)

Examensmål 5

För högskoleingenjörsexamen skall studenten visa förmåga att muntligt och skriftligt redogöra för och diskutera information, problem och lösningar i dialog med olika grupper.

Vi har sedan ett par år lagt stor betoning på att förbättra muntlig och skriftlig förmåga hos studenter. De studenter, vars examensarbeten utvärderades, hade inte lika många kurser med krav på individuell skriftlig redovisning.

Kursen II1300 Ingenjörsmetodik¹⁵ som är den första kursen som studenterna har i programmet har sedan tidigare övat studenter i rapportskrivning. För framtiden har lärandemålen vad gäller detta examensmål stärkts (giltigt från HT15):

- Kunna redogöra för någon typ av gängse innehållsstruktur i akademiska, vetenskapliga och ingenjörsmässiga artiklar och rapporter t ex den s k IMRaD-modellen.
- Känna till några relevanta databaser med vetenskapliga/ingenjörsmässiga artiklar och hur man kommer åt att söka och hämta artiklar ur dessa databaser (acm.org, ieee.org, kth.se (diva) m fl).

I flera av övriga obligatoriska kurser övas studenter i akademiskt skrivande och muntlig presentation:

I kursen IS1300 Inbyggda system¹⁶ skriver studenterna en rapport som granska och examineras individuellt. Rapporten skall ha en korrekt struktur och referenser skall vara korrekt angivna.

I kursen IE1332 Utveckling av elektronikprodukter¹⁷ (ny kurs VT12, reviderad kursplan giltig från VT15) gör studenterna en litteraturuppgift där de sammanställer information från vetenskapliga artiklar och artiklar från företag. Även denna rapport skall ha en korrekt struktur och referenser skall vara korrekt angivna. Innehållet i litteraturuppgiften skall också presenteras muntligt vid ett seminarium.

Kursen II1332 Projekt i elektronik och datorteknik¹⁸ går under höstterminen i årskurs tre har ändrats till att bli en direkt förövning för examensarbetet. Kursplanen har reviderats VT14 och har nu följande lärandemål som adresserar detta examensmål

- genomföra en litteratursökning för att leta vetenskapliga och andra relevanta referenser samt värdera inhämtad information utifrån tillämpligheten för den givna problemställningen
- skriva entydiga och korrekta litteraturreferenser
- presentera information och diskutera problem och lösningar i dialog med olika grupper
- skriva en teknisk rapport över genomförd konstruktion.

¹⁵ [II1300 Ingenjörsmetodik](#)

¹⁶ [IS1300 Inbyggda system](#)

¹⁷ [IE1332 Utveckling av elektronikprodukter](#)

¹⁸ [II1332 Projekt i elektronik och datorteknik](#)

Förändringar i högskoleingenjörsprogrammet Elektronik och datorteknik (TIEDB)

Examensmål 6

För högskoleingenjörsexamen skall studenten visa insikt i teknikens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för dess nyttjande, inbegripet sociala och ekonomiska aspekter samt miljö- och arbetsmiljöaspekter.

Redan i kursen II1300 Ingenjörsmetodik¹⁹ under första terminen introduceras studenter i etiska problemställningar när det gäller teknikanvändning genom följande lärandemål

- kunna ange etisk/moraliska aspekter som är relevant för en ingenjör.

I kursen II1300 Projekt och projektmetoder²⁰ finns följande lärandemål som infördes VT2013:

- Kunna analysera och föreslå hur man säkerställer att samhällets mål för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling beaktas i projektprodukt och projektprocess.

- Förklara och använda bra personlig arbetsergonomi.

I kursen II1332 Projekt i elektronik och datorteknik²¹, kursplan giltig från HT14, finns följande lärandemål

- reflektera över det tekniska systemets möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för dess utnyttjande

I kursen II1332 kommer vi att tillämpa kunskaper från tidigare teknikkurser på ett verkligt problem och betona dess roll i samhället och människors ansvar för dess nyttjande. Kursen avser att bättre förbereda studenterna för kommande examensarbete.

¹⁹ [II1300 Ingenjörsmetodik](#)

²⁰ [II1302 Projekt och projektmetoder](#)

²¹ [II1332 Projekt i elektronik och datorteknik](#)

Kurser läsåret 14/15 Elektronik och datorteknik Högskoleingenjör 180hp, TIEDB KTH ICT Förenklad designmatris för nationella målen enligt UKÄ's utvärdering		Kunskap och förståelse		Färdighet och förmåga			Värderingsförmåga och förhållningssätt
		1	2	3	4	5	6
		visa kunskap om det valda teknikområdets vetenskapliga grund och dess beprövade erfarenhet samt kännedom om aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete.	visa brett kunnande inom det valda teknikområdet och relevant kunskap i matematik och naturvetenskap	visa förmåga att kritiskt och systematiskt använda kunskap samt att modellera, simulera, förutsäga och utvärdera skeenden med utgångspunkt i relevant information	visa förmåga att utforma och hantera produkter, processer och system med hänsyn till människors förutsättningar och behov och samhällets mål för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling.	visa förmåga att muntligt och skriftligt redogöra för och diskutera information, problem och lösningar i dialog med olika grupper	visa insikt i teknikens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för dess nyttjande, inbegripet sociala och ekonomiska aspekter samt miljö- och arbetsmiljöaspekter
Kod	Kursnamn						
Årskurs 1							
II1300	Ingenjörsmetodik	X			X	X	X
IX1304	Matematisk analys		X				
ID1018	Programmering I	X					
IE1204	Digital design	X					
IS1200	Datorteknik, grundkurs	X					
IK1203	Nätverk och kommunikation	X					
IF1330	Ellära	X	X	X			
IX1303	Algebra och geometri		X				
Årskurs 2							
IE1202	Analog elektronik	X	X	X			
IX1500	Diskret matematik		X				
ID1020	Algoritmer och datastrukturer	X	X				
II1303	Signalbehandling	X	X	X			
IE1304	Reglerteknik	X	X	X			
IS1300	Inbyggda system	X				X	
IE1332	Utveckling av elektronikprodukter	X			X	X	X
II1302	Projekt och projektmeter				X	X	X
Årskurs 3							
IX1501	Matematisk statistik						
IL1331	VHDL-design	X					
II1332	Projekt i elektronik och datorteknik	X	X	X	X	X	X
IK1330	Trådlösa system	X		X			
	Examensarbete 15hp, grundnivå	X	X	X	X	X	X