



Utbildningsplan

Fakulteten för teknik

Elektroteknik, högskoleingenjör, 180 högskolepoäng

Electrical Engineering, Bachelor of Science in Engineering, 180 credits

Nivå

Grundnivå

Fastställande av utbildningsplan

Fastställd 2009-09-15

Senast reviderad 2015-12-11 av fakultetsstyrelsen inom Fakulteten för teknik

Utbildningsplanen gäller från och med höstterminen 2016

Förkunskaper

Grundläggande behörighet samt Fysik B, Matematik D eller Fysik 2, Matematik 3c (Områdesbehörighet 8/A8).

Programbeskrivning

Programmets syfte är att förbereda studenterna för en yrkesverksamhet som ingenjör inom den elektrotekniska sektorn. Samhällets förändring visar på ett ökat behov av kunskap om elektrotekniska system för elkraft, kommunikation och elektronik.

Utbildningen skall ge kunskap om processen från användarens krav till en färdig produkt. Den skall förutom teoretiska och praktiska kunskaper inom det elektrotekniska området även ge kunskap om hur området påverkar samhället och miljön samt förhåller sig till ekonomi och kvalitet.

Mål

Centrala examensmål enligt Högskoleförordningen

För högskoleingenjörsexamen skall studenten visa sådan kunskap och förmåga som krävs för att självständigt arbeta som högskoleingenjör.

Kunskap och förståelse

För högskoleingenjörsexamen skall studenten

- visa kunskap om det valda teknikområdets vetenskapliga grund och dess beprövade erfarenhet samt kännedom om aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete, och
- visa brett kunnande inom det valda teknikområdet och relevant kunskap i matematik och naturvetenskap.

Färdighet och förmåga

För högskoleingenjörsexamen skall studenten

- visa förmåga att med helhetssyn självständigt och kreativt identifiera, formulera

- och hantera frågeställningar och analysera och utvärdera olika tekniska lösningar,
- visa förmåga att planera och med adekvata metoder genomföra uppgifter inom givna ramar,
- 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 till lagarbete och samverkan i grupper med olika sammansättning, och
- visa förmåga att muntligt och skriftligt redogöra för och diskutera information, problem och lösningar i dialog med olika grupper.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För högskoleingenjörsexamen skall studenten

- visa förmåga att göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhällseliga och etiska aspekter,
- 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, och
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att fortlöpande utveckla sin kompetens.

Programspecifika mål

Kunskap och förståelse

Efter genomgången utbildning skall den studerande ha följande kunskaper och förståelse:

- grundläggande teoretiska kunskaper inom matematik, ellära, elektronik, kommunikation
- fördjupade teoretiska kunskaper inom vald inriktning (elkraft, trådlös kommunikation eller elektronik med inbyggda system)
- kännedom om elektroteknisk vokabulär, hjälpmedel och begrepp
- förståelse för användning av elektroteknik i samhället.

Färdighet och förmåga

Efter genomgången utbildning skall den studerande ha följande färdighet och förmåga:

- att självständigt och kritiskt kunna bedöma och lösa problem
- att kunna följa kunskapsutvecklingen inom vald inriktning
- att kunna tillämpa olika verktyg för olika elektrotekniska metoder
- att kunna använda numerisk beräkning och simulering vid systemutveckling
- att kunna bedöma ett problem utifrån ett elektrotekniskt systemperspektiv.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter genomgången utbildning skall den studerande ha följande värderingsförmåga och förhållningssätt:

- visa förmåga att göra ingenjörsmässiga värderingar, dvs bedöma relevans, tillämpning och noggrannhet i analyser och beräkningar med tanke på förekommande antaganden och förenklingar.
- kunna ta hänsyn till olika etiska, juridiska och miljörelaterade aspekter av elektroteknik
- kunna ta hänsyn till ekonomiska och marknadsmässiga förhållanden för elektrotekniska produkter eller tjänster.

Innehåll och struktur

Programöversikt

Utbildningen omfattar 180 högskolepoäng och leder fram till en högskoleingenjörsexamen. Programmet omfattar tre årskurser. Varje årskurs är indelad i två terminer, så att programmet består av termin 1-6. Varje termin består av två läsperioder. I en läsperiod läses normalt två kurser om 7,5 högskolepoäng (hp) vardera.

Det finns en programansvarig som har det övergripande ansvaret för programmet. Programansvarig kan medge tillgodoräknande av annan kurs istället för kurser som anges som obligatoriska.

Programstruktur

I programmet ingår 18 gemensamma obligatoriska kurser: 15 ämneskurser, två valbara s k TMS kurser, och examensarbetet (det självständiga arbetet) som vanligtvis avslutar utbildningen.

I inriktningarna trådlös kommunikation, elektronik med inbyggda system och elkraft finns det utöver de gemensamma kurserna tre obligatoriska profilkurser och två valbara kurser.

I årskurs 1 läggs basen för utbildningen, genom att matematik och fysik har en framträdande roll. De första introduktionskurserna i både elektroteknik och datateknik ges.

I årskurs 2 läser alla studenter fem obligatoriska ämneskurser samt en s k TMS kurs. Dessa kurser är tänkta att visa på bredden i elektroteknik, som t ex kraftelektronik, signaler och system och telekommunikation. Även grunderna i dator teknik tas upp. Under fjärde terminen kan studenterna välja inriktning.

I årskurs 3 läser alla fyra obligatoriska kurser; En s k TMS kurs, en ämneskurs, en projektkurs och examensarbete (det självständiga arbetet). I projektkursen använder studenterna kunskaper som de har fått i tidigare kurser samt i TMS kurserna. Kursen avser att efterlikna en verklig arbetssituation och innehåller aspekter som ekonomi och planering.

I det självständiga arbetet om 15 hp får studenten tillämpa kunskaper som förvärvats under utbildningen. Arbetet görs som regel på ett företag, där problemet som ska lösas är ett verkligt problem. Det ger också träning i att planera och genomföra ett projekt, samt möjlighet att definiera problem, genomföra en undersökning, analysera och presentera resultaten skriftligt och muntligt. Det självständiga arbetet kan också innebära att studenten gör en djupstudie av ett visst begränsat teknikområde. Resultatet av arbetet sammanställs i en skriftlig rapport, som också presenteras muntligt. Även oponering ingår. Det självständiga arbetet kan göras i par, men bedöms individuellt.

I utbildningen eftersträvas en progression i kunskap, från grundläggande i årskurs 1 till specialiserad i årskurs 2 och 3. Även progression i yrkesfärdigheten eftersträvas som t ex färdighet i mätteknik, utvärderingsförmåga, självständighet och problemlösningsförmåga. Färdigheter som rapportskrivning, muntlig presentation och projektarbete tränas. Ett viktigt moment är att träna studenternas förmåga att både självständigt och i grupp lösa tekniska problem i samband med ett projekt.

Examenskrav

Nedan redovisas kraven för examen högskoleingenjör elektroteknik, 180 hp:
45 hp enligt lokala regler i lokal examensordning för högskoleingenjörsexamen (22,5 hp matematik, 7,5 hp fysik, 15 hp TMS = Teknik Människa Samhälle)
90 hp i huvudområdet, inklusive det självständiga arbete
45 hp övriga kurser med ämnesanknytning
För en examen med inriktning trådlös kommunikation, elektronik med inbyggda system

eller elkraft krävs 45 hp i respektive inriktning (det självständiga arbetet räknas in i detta krav).

Inriktningen elkraft förbereder för den teoretiska delen för allmän behörighet som elinstallatör. Elsäkerhetsverket ansvarar för bedömning av de som söker denna behörighet.

Kurser i programmet

Gemensamma kurser för alla inriktningarna:

Årskurs 1, obligatoriska kurser

Matematik: totalt 22,5 hp

Grundläggande matematik för ingenjörer G1N, 7,5 hp - Inledande matematikkurs som bl a behandlar algebraiska uttryck, ekvationer, trigonometri, exponentialfunktioner, komplexa tal.

Linjär algebra för ingenjörer G1F, 7,5 hp - Kursen behandlar bl a vektorer i planet och rummet, lösning av linjära ekvationssystem, matriser, linjära avbildningar och egenvektorer.

Analys 1 för ingenjörer G1F, 7,5 hp - Kursen behandlar de elementära funktionerna och deras egenskaper. Differentialekvationer och integralbegreppet behandlas.

Fysik: totalt 7,5 hp

Elektricitetslära och magnetism G1N, 7,5 hp - Grundläggande kurs i ellära och magnetism.

Digitalteknik G1N, 7,5 hp - Grundkurs i digitalteknik som bl.a tar upp logikkretsar och digitala grundfunktioner, talsystem och koder, kombinationskretsar, och sanningstabeller.

Elektronik G1F, 7,5 hp - Introduktion till förstärkare och andra analoga kretsar. Analys av elektriska nät, introduktion till Bodediagram, och småsignalmodell tas upp.

El- och reglerteknik, G1F 7,5 hp - Grundläggande elteknik som inleds med lik- och växelström, elkraft, introduktion till mätteknik och reglerteknik. Motorer och generatorer studeras.

Datorteknik – introduktion med projektarbete, G1F 7,5 hp - Introduktionskurs om komponenter i en dator samt om datorkommunikation som t ex bussystem och trådlös kommunikation.

Årskurs 2 och 3

Minst två kurser väljs av följande fem kurser (TMS kurser = Teknik Människa Samhälle, totalt 15 hp):

Strategisk management i tillverkningsindustrin, G1N, 7,5 hp - I kursen är planering, genomförandet och uppföljning av strategier centrala teman. Inom ramen för dessa behandlas även ledningsaspekter och olika organisatoriska utmaningar i samband med strategiarbetet.

Kvalitetsteknik G1F, 7,5 hp - Kursen behandlar kvalitetsutveckling, processanalys, processledning, verksamhetsegenskaper och ständiga förbättringar.

Miljöteknik - inriktning hållbar utveckling G1F, 7,5 hp - Kursen tar upp grundläggande ekologi och naturresurser och mänsklig aktivitet.

Industriell ekonomi G1F, 7,5 hp - Kursen ger en allmän förståelse för ekonomiska samband.

Projektledning och teknisk kommunikation G1F, 7,5 hp - Kursen behandlar projektplanering, projektledning, datainsamling och teknisk rapportskrivning.

Övriga obligatoriska kurser (67,5 hp):

Analog elektronik G1F, 7,5 hp - Förstärkares uppbyggnad behandlas i kursen, samt drivsteg och pulsgeneratorer. Bodediagram, stabilitet och frekvenskompensering tas upp.

Krafftelektronik G1F, 7,5 hp - Kursen behandlar induktans och kapacitans samt transformator. Olika topologier som step up/down, forward och flyback converter tas upp.

Datorteknik 1 G1F, 7,5 hp - Grundkurs i datorteknik som ger kunskap om datorns uppbyggnad och huvudsakliga beståndsdelar.

Signaler och system G1F, 7,5 hp - Kursen behandlar linjära tidsinvarianta system och signaler samt hur sådana beskrivs med hjälp av diskreta fouriertransformen, fourierserier och fourier- och laplacetransformerna.

Introduktion till tele- och datakommunikation G1F, 7,5 hp - Kursen ger en bred introduktion till modulation och radiokommunikation samt till tekniker för lokala nätverk (LAN) och globala nätverk (WAN).

Projektkurs i elektroteknik G1F, 7,5 hp - Ett projekt inom elektronik, krafftelektronik eller telekommunikation genomförs i en grupp om 3-6 studenter. Arbetet inkluderar tidsplan, förstudie, prototyp och redovisning.

Styrteknik G1F, 7,5 hp - Grunder i styrteknik samt programmering av PLC, där Siemens S7 samt LabVIEW är verktygen för att lösa automatiseringsuppgifter.

Examensarbete 15 hp G2E - Syftet med kursen är att ge färdighet i att självständigt genomföra ett projekt. Studenten tillämpar kunskaper som förvärvats under utbildningen och ska därvid kunna definiera ett problem, genomföra en undersökning, analysera och presentera resultaten.

Kurser i inriktningen elkraft

I inriktningen är följande tre kurser obligatoriska (22,5 hp):

Elkraftteknik 1 G1F, 7,5 hp - Om spänningssystemen från 230V till 400 kV, trefas systemet, aktiv och reaktiv belastning, elmaskiner, motor och generator.

Elektriska maskiner G1F, 7,5 hp - Om drift och styrning av elektriska maskiner. Elmotorer och generatorer samt krafftelektroniska komponenter och kopplingar behandlas ingående.

Elkraftsystem G1F, 7,5 hp - Kursen behandlar uppbyggnaden av systemet för distribution av elkraft och användandet av elkraft för energiförsörjning.

Två kurser (15 hp) kan väljas fritt t ex bland kurser som nämns i avsnittet "Valbara kurser i den generella inriktningen högskoleingenjör i elektroteknik".

Kurser i inriktningen elektronik med inbyggda system

I inriktningen är följande tre kurser obligatoriska (22,5 hp):

Datorstödd elektronikkonstruktion G1F, 7,5 hp - Grundkurs i elektronikkonstruktion som behandlar momenten från teoretisk konstruktion till färdig prototyp, dvs ett kretskort.

Elektrisk mätteknik G2F, 7,5 hp - Kursen tar upp mätning av elektriska och icke elektriska storheter. Noggrannhet, frekvensområde och temperaturegenskaper beaktas.

Avancerad analog elektronik G2F, 7,5 hp - Kursen behandlar elektronikkonstruktion för höga frekvenser genom integrerade transistorer i förstärkare, oscillatorer och PLL.

Två kurser (15 hp) kan väljas fritt t ex bland kurser som nämns i avsnittet "Valbara kurser i den generella inriktningen högskoleingenjör i elektroteknik".

Kurser i inriktningen trådlös kommunikation

I inriktningen är följande två kurser obligatoriska (15 hp):

Radioteknik G2F, 7,5 hp - Kursen behandlar transmissionsledningar, resonanskretsar, förstärkare och oscillatorer. Frekvenssyntes och faslåsta slingor behandlas.

Antennteknik G2F, 7,5 hp - Kursen introducerar antenntyper och antennbegrepp. Tråddipoler och array antenner behandlas.

Ett av följande två kurser ska läsas:

Mobil radiokommunikation G2F, 7,5 hp - Kursen tar upp vågutbredning i atmosfären, jonosfärreflektion, standardmodellen för mobilkanalen och digital modulering.

Mikrovågsteknik G2F, 7,5 hp - Kursen behandlar ledningsteori, Smith diagrammet, mångportar och brus samt vågledare och mikrostripledningar.

Två kurser (15 hp) kan väljas fritt t ex bland kurser som nämns i avsnittet "Valbara kurser i den generella inriktningen högskoleingenjör i elektroteknik".

Valbara kurser i den generella inriktningen högskoleingenjör i elektroteknik

Studenterna har möjlighet att välja fem kurser t ex från nedanstående förslag. Även andra kurser kan väljas så länge examenskraven uppfylls.

Elkraftteknik 1 G1F, 7,5 hp - Om spänningssystemen från 230V till 400 kV, trefas systemet, aktiv och reaktiv belastning, elmaskiner, motor och generator.

Elektriska maskiner G1F, 7,5 hp - Om drift och styrning av elektriska maskiner. Elmotorer och generatorer samt kraftelektroniska komponenter och kopplingar behandlas ingående.

Elkraftsystem G1F, 7,5 hp - Kursen behandlar uppbyggnaden av systemet för distribution av elkraft och användandet av elkraft för energiförsörjning.

Problemlösning och programmering G1F, 7,5 hp - Detta är en introduktionskurs i objektorienterad programmeringsteknik i programspråket Java.

Datorstödd elektronikkonstruktion G1F, 7,5 hp - Grundkurs i elektronikkonstruktion som behandlar momenten från teoretisk konstruktion till färdig prototyp, dvs ett kretskort.

Reglerteknik G2F, 7,5 hp - Kursen behandlar grundläggande principer inom reglerteknik. I kursen modelleras system och regulatorer, och de reglerade systemen analyseras.

Elektrisk mätteknik G2F, 7,5 hp - Kursen tar upp mätning av elektriska och icke elektriska storheter. Noggrannhet, frekvensområde och temperaturegenskaper beaktas.

Mikrovågsteknik G2F, 7,5 hp - Kursen behandlar ledningsteori, Smith diagrammet, mångportar och brus samt vågledare och mikrostripledningar.

Mobil radiokommunikation G2F, 7,5 hp - Kursen tar upp vågutbredning i atmosfären, jonofärreflektion, standardmodellen för mobilkanalen och digital modulering.

Antennteknik G2F, 7,5 hp - Kursen introducerar antenntyper och antennbegrepp. Tråddipoler och array antenner behandlas.

Radioteknik G2F, 7,5 hp - Kursen behandlar transmissionsledningar, resonanskretsar, förstärkare och oscillatorer. Frekvenssyntes och faslåsta slingor behandlas.

Avancerad analog elektronik G2F, 7,5 hp - Kursen behandlar elektronikkonstruktion för höga frekvenser genom integrerade transistorer i förstärkare, oscillatorer och PLL.

Arbetslivsanknytning

Kontakter med omvärlden och studenternas framtida arbetsmarknad sker på flera sätt. I en del kurser förekommer gästföreläsningar, studiebesök, etc. Det avslutande examensarbetet genomförs vanligtvis i samarbete med ett företag eller annan organisation.

Kursutbudet samt de olika kursernas innehåll och genomförande avspeglar den kontakt som finns mellan utbildningen och omvärlden.

Utlandsstudier

Under programmets tredje läsår kan studier motsvarande maximalt 30 hp förläggas till utländskt universitet.

Perspektiv i utbildningen

Arbetet som ingenjör i elektroteknik sker ofta i en mångfacetterad miljö där samarbete med personer med olika bakgrund och från olika discipliner är viktigt. Mångfald, jämlikhet mellan könen och internationalisering är viktiga inslag i sådan verksamhet. Även hållbar utveckling, med social, ekonomisk och ekologisk hållbarhet är ett viktigt perspektiv för framtida ingenjörer.

Våra inriktningar har olika styrkor i dessa avseenden. Inom elkraft tas kopplingen till energi och elförsörjning upp, både nationellt och globalt. Trådlös kommunikations och elektronikens inverkan på det moderna samhället tas upp.

Vissa kurser läses gemensamt med internationella studenter, vilket bidrar till ökad kunskap om globala värden och samarbete med personer med olika bakgrund. I de s k TMS kurserna (teknik, människa, samhälle) gör studenterna ett urval så att olika aspekter som ekonomi, miljö, organisation och kvalitet läses. I examensarbetet och i projektkursen är samhällliga aspekter och hållbar utveckling lämpliga att förhålla sig till.

Kvalitetsutveckling

Programmet utvärderas genom återkommande skriftliga och muntliga värderingar. Studenter från alla årskurser på programmet inbjuds på vårterminen till en utvärdering. Sammanställningar av kurs- och programutvärderingar finns tillgängliga på institutionen. Inför varje kursstart ska föregående kursutvärdering beaktas.

Examen

Efter avklarade studier på programmet samt då avklarade studier motsvarar de fordringar som finns angivna i Högskoleförordningens examensordning samt i den lokala examensordningen för Linnéuniversitetet kan studenten ansöka om examen.

De som fullföljt Högskoleingenjör i elektroteknik, kan erhålla följande examen beroende på vald inriktning:

Högskoleingenjörsexamen Elektroteknik

Bachelor of Science in Engineering - Electrical Engineering

Högskoleingenjörsexamen Elektroteknik

Inriktning Elkraft

Bachelor of Science in Engineering - Electrical Engineering

Specialisation Electric power

Högskoleingenjörsexamen Elektroteknik

Inriktning Trådlös kommunikation

Bachelor of Science in Engineering - Electrical Engineering

Specialisation Wireless communication

Högskoleingenjörsexamen Elektroteknik

Inriktning Elektronik

Bachelor of Science in Engineering - Electrical Engineering

Specialisation Electronics

Examensbeviset är tvåspråkigt (svenska/engelska). Tillsammans med examensbeviset följer Diploma Supplement (engelska).

Övrigt

I programmet ingår resor i samband med företagsbesök. Detta kan eventuellt medföra vissa extrakostnader för studenterna.