



LJUDINGENJÖRSPROGRAMMET, 180 HÖGSKOLEPOÄNG

Audio Engineering Programme 180 ECTS

Utbildningsprogrammet är inrättat den 7 oktober 2004 av fakultetsnämnden för medicin, naturvetenskap och teknik. Utbildningsplanen är senast fastställd den 12 februari 2007 av fakultetsnämnden för naturvetenskap och teknik. Avsnitt 8 är ändrat genom fakultetsnämndens beslut den 11 oktober 2007 (dnr CF 52-554/2007).

1 ALLMÄNT

Utbildningen omfattar 180 högskolepoäng och leder till en högskoleingenjörsexamen. Tyngdpunkten är huvudområdet elektroteknik med inriktning mot system för inspelning och distribution av ljud och musik.

Ljud i alla former omger och påverkar oss ständigt i vår vardag. Vissa ljud är önskvärda, andra inte, det handlar om ett samspel mellan människa, ljudmiljö och teknik. Ljudingenjörens uppgift är bland annat att ta tillvara de önskvärda ljuden och att ta bort de icke önskvärda.

Efter avslutad utbildning har studenten kunskap och förmåga att arbeta självständigt som ingenjör. Dessutom har studenten efter avslutad utbildning relevanta kunskaper i matematik och naturvetenskap, ett brett kunnande inom elektroteknik och kan följa utveckling och forskning inom ämnet. Vidare kan studenten efter avslutad utbildning identifiera, formulera och hantera frågeställningar samt kritiskt analysera och utvärdera olika tekniska lösningar för att sedan använda lämpliga metoder för att lösa problemet.

Även om utbildningen har en ljudinriktning, är den i grund och botten en elektronikingenjörsutbildning, vilket öppnar en betydligt större arbetsmarknad där kompetens i elektroteknik behövs.

Ljudbranschen sysselsätter idag allt fler, sångare och musiker men även tekniker och ingenjörer. Inspelnings- och återgivningsutrustningarna blir mer tekniskt avancerade och kraven på ljudkvaliteten högre. För utveckling och underhåll av sådan utrustning krävs specialutbildade ingenjörer.

2 UTBILDNINGENS MÅL

2.1 Mål utbildning på grundnivå

Utbildning på grundnivå skall väsentligen bygga på de kunskaper som eleverna får på nationella eller specialutformade program i gymnasieskolan eller motsvarande kunskaper. Regeringen får dock medge undantag när det gäller konstnärlig utbildning.

Utbildning på grundnivå skall utveckla studenternas

- förmåga att göra självständiga och kritiska bedömningar,
- förmåga att självständigt urskilja, formulera och lösa problem, samt
- beredskap att möta förändringar i arbetslivet.

Inom det område som utbildningen avser skall studenterna, utöver kunskaper och färdigheter, utveckla förmåga att

- söka och värdera kunskap på vetenskaplig nivå,
- följa kunskapsutvecklingen, och
- utbyta kunskaper även med personer utan specialkunskaper inom området.

(1 kap. 8 § högskolelagen [HL])

2.2 Mål för Ljudingenjörsprogrammet

Mål (utöver de allmänna målen i 1 kap. 8 § HL)

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 målgrupper.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För högskoleingenjörsexamen skall studenten

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

(bilaga 2, högskoleförordningen [HF])

Utöver detta har Örebro universitet som mål att efter avslutad utbildning skall den studerande ha:

- förutsättningar att kunna arbeta som elektronikkonstruktör och inom elektronikproduktion,
- förutsättningar att korrekt kunna hantera ljudutrustning som återfinns i inspelningsstudios, radio/TV-studios, teatrar, PA-system och liknande,
- förmåga att självständigt kunna konstruera ljudanläggningar och ljudstudios på systemnivå,
- grundläggande förståelse i musikteori,
- grundläggande kunskaper om människans hörsel- och talorgan, och
- grundläggande kunskaper för att kunna starta och leda ett eget företag inom det aktuella teknikområdet.

3 UTBILDNINGEN

3.1 Utbildningens huvudsakliga uppläggning och innehåll

Utbildningen omfattar sex terminer (180 högskolepoäng), där varje termin indelas i två perioder inom vilka studenten läser två kurser parallellt. Dessutom läses under varje termin en femte kurs i projektform som en strimma över hela terminen.

Programmet är en ingenjörutbildning med elektroteknik som huvudområde där tillämpningsområdet är ljud med inriktning på musik. Utöver elektroteknik ingår i utbildningen kurser i bland annat medicin, musikpedagogik, företagsekonomi och rättsvetenskap. I dessa kurser studeras till exempel möjligheter och begränsningar i människans tal- och hörselorgan, hur ljud alstras i instrument och varför olika instrument låter olika, lagar om upphovsmannarätt samt entreprenörskap och småföretagande. Kunskaper i matematik är viktiga för förståelsen av huvudområdet elektroteknik. För att öka studentens förståelse av matematikkunskapernas betydelse och samtidigt underlätta studierna är matematikmomenten i programmet placerade i anslutning till kurser i elektroteknik där matematiken tillämpas.

I utbildning till ingenjör ingår att tillägna sig teoretiska kunskaper som får sina praktiska tillämpningar i laborationer, övningar och projekt. Kopplingen mellan teoretiska kunskaper och tekniskt problemlösande är grunden för ingenjörens arbete.

För att tydliggöra detta samband och påvisa dess betydelse ingår redan under den inledande terminen kurser i praktiskt handhavande av ljudutrustning där de teoretiska kunskapernas betydelse för de praktiska tillämpningarna tydligt framgår.

3.2 Kurser som ingår i programmet

Elektroteknik A, Introduktionskurs för ljudingenjörer, 4,5 högskolepoäng

Kursen ger en introduktion till likströmläran och simulering av elektriska kretsar. En väsentlig del av kursen behandlar utformning av tekniska rapporter och presentationer. Dessutom ingår grunderna för ljudvågors uppkomst, fortplantning och utbredning. Studenterna får också möjlighet att utföra ljudnivåmätningar, analysera ljudmiljöer samt presentera sina resultat muntligt och skriftligt.

Matematik A, Matematik I, 7,5 högskolepoäng

Kursen behandlar matematiska moment som ligger till grund för förståelsen av studier inom huvudområdet elektroteknik. Moment som tas upp är allmän räknefärdighet, elementära funktioner, derivator, linjära ekvationssystem och komplexa tal.

Medicin A, Hörsel- och talorganen, 6 högskolepoäng

Kursen ger grundläggande kunskaper i hörsel- och talorganens anatomi och fysiologi det vill säga hur organen är uppbyggda och fungerar. För ökad förståelse ingår dessutom avsnitt om nervsystemets byggnad och funktion. Kursen behandlar även sjukdomar som påverkar hörsel- och talorganen.

Elektroteknik A, Grundläggande mätteknik, 6 högskolepoäng

Kursen lär studenten att hantera de vanligaste elektriska mätinstrumenten och att bedöma och värdera erhållna mätresultat. I kursen ingår att kunna utföra mätvärdesberäkningar och att skapa diagram med hjälp av kalkylprogram samt olika metoder för hantering av mätosäkerheter.

Musikpedagogik A, Handhavande av ljudutrustning, 6 högskolepoäng

Kursen presenterar ljudteknikens grundredskap såsom mikrofonteknik, mixerbord, effekter, flerkanalsteknik och mixteknik. Studenten får träna på skapande av ljudbild med hjälp av genomgångna ljudtekniska verktyg i övningar och uppgifter. Undervisningen är fördelad på föreläsningar och gruppundervisning i studiomiljö.

Elektroteknik A, Krets elektronik 1, 6 högskolepoäng

Med avstamp i Ohms och Kirchhoffs lagar studeras grundläggande likströmsteori. Andra delen av kursen ägnas åt växelströmsteori, där begrepp som komplex impedans införs. I samband med detta introduceras den komplexa metoden som utgör den viktigaste delen av kursen. Laborationerna används för att jämföra teoretiska beräkningar med praktiskt uppmätta värden.

Matematik A, Matematik II, 7,5 högskolepoäng

Kursen behandlar matematiska moment som ligger till grund för förståelsen av fortsatta studier inom huvudområdet elektroteknik. Moment som behandlas är linjär algebra och matematisk analys och deras tillämpningar. Inom linjär algebra studeras vektorer i planet och rummet, linjer och plan samt matriser och determinanter. Inom

analysen studeras integraler och de viktigaste integrationsmetoderna, generaliserade integraler, samt enklare typer av differentialekvationer av 1:a och 2:a ordningen.

Elektroteknik A, Krets elektronik 2, 6 högskolepoäng

I denna kurs får studenten grundläggande kunskaper om förstärkarteknik som leder in på området operationsförstärkare. Dessa beskrivs inledningsvis på systemnivå, där egenskaper och tillämpningsexempel prioriteras. I kursens senare del behandlas operationsförstärkarens uppbyggnad och därmed också de komponenter som den är uppbyggd av.

Elektroteknik A, Digitalteknik 1, 6 högskolepoäng

Digitalteknik 1 utgör ett första steg för att förstå vår digitala omvärld med digital musik, foto, TV, telefoni, etc. Kursen ger grundläggande kunskaper om de minsta digitala byggstenarna - grindarna - och hur de kopplas samman till större nät. Under laborationerna konstrueras enkla digitala system för praktisk provning.

Elektroteknik A, Grundläggande ljudsystem, 4,5 högskolepoäng

Kursen ger en introduktion till ljudsystems elektriska uppbyggnad. En väsentlig del av kursen behandlar mätningar på enkla kretsar, där elektriska och elektroniska komponenter ingår. Även praktiska moment som lödning och tillverkning av kretskort ingår. Kursen bedrivs i projektform där resultatet redovisas muntligt och skriftligt.

Elektroteknik B, Ljudelektronik 1, 6 högskolepoäng

Inom ramen för denna kurs får studenten fördjupade kunskaper om analog förstärkarteknik med tillämpningar inom ljudområdet. Först behandlas motkoppling och stabilitet, därefter effektförstärkare klass A - S. I kursen ingår också aktiva filter och en orientering om rörförstärkare. I kursens senare del får studenten lära sig olika metoder för att åstadkomma effektiv strömförsörjning.

Hörselvetenskap A, Psykoakustik för ljudingenjörer, 6 högskolepoäng

Kursen belyser auditiv perception och talperception genom att ta sin grund i det psykoakustiska områdets begrepp och mätmetoder. Kursen tar upp relevanta förklaringsmodeller av hörselorganets funktion kopplat till den påverkan ljud ger på människan. Studenten genomför psykoakustiska mätningar och experiment samt presenterar sina resultat muntligt och skriftligt.

Elektroteknik B, Krafterelektronik, 6 högskolepoäng

Inom ramen för denna kurs får studenten kännedom om vårt elkraftnätets uppbyggnad och drift samt om elektriska installationer och de säkerhetsbestämmelser som gäller inom området. Studenten får lära sig att hantera el på ett säkert sätt. Dessutom ingår i kursen grunderna inom optikområdet med tillämpning mot komponenter och system för ljussättning.

Elektroteknik B, Digitalteknik 2, 6 högskolepoäng

Kursen ger en grundläggande introduktion i programmering av en liten mikroprocessor av inbyggnadstyp. Typiska användningsområden för denna typ av processorer är i bilar, mobiltelefoner, etc. En introduktion av ett programspråk (VHDL) som används till simulering och konstruktion av digital elektronik ingår också. Kursen är en fortsättning på den grundläggande digitaltekniken som omfattar

kombinatoriska och sekventiella kretsar. Studenterna får möjlighet att utnyttja programvaran för att testa ett utvecklingskort med programmerbar logik (FPGA).

Elektroteknik B, Ljudelektronik 2, 6 högskolepoäng

Detta är en projektkurs, där huvuduppgiften är att konstruera, simulera och färdigställa en mer omfattande elektronikkonstruktion på ett yrkesmässigt sätt. Vid sidan av projektet ges kunskaper om simuleringsmodeller och användande av metalloxidtransistorer i analoga konstruktioner. Dessutom ges en orientering om Electro Magnetic Compatibility (EMC) och felmekanismer med avseende på elektriska störningar.

Matematik B, Matematik III, 6 högskolepoäng

Kursen behandlar, för ljudingenjören, viktiga matematiska moment så som transformmetoder samt sannolikhets- och statistikteori och stokastiska processer.

Elektroteknik B, Digitalteknik 3, 6 högskolepoäng

Kursen behandlar programmering av en mikroprocessor, seriell kommunikationsteknik för kommunikation med en annan dator via RS232 samt chip-till-chip-kommunikation (I2C, SPI och 1-wire gränssnitten) och hur man anpassar en mikroprocessor mot en analog omvärld med hjälp av A/D- och D/A-omvandlare.

Musikpedagogik A, Musik i teori och praktik, 6 högskolepoäng

Kursen innehåller moment ur den allmänna musikleäran såsom klaver, fasta förtecken, tonnamn, tempobeteckningar och musiksymboler. Till detta kommer även övningar i notläsning – i första hand med avseende på den rytmiska utformningen – samt studier av partitur såväl inom afro- som konstmusiken.

Elektroteknik C, Signalöverföring, 6 högskolepoäng

Kursen ger en introduktion till digital kommunikation och fokuserar på överföringens fysiska nivå och kommunikationsprotokoll. Metoder för kommunikation via kabel, optofiber och trådlöst via radio behandlas. En viss del allmän telekommunikation och radioteknik ingår också.

Datateknik A, Datorer och nätverk, 6 högskolepoäng

Kursen tar upp datorer med tillhörande portar (interfaces) och operativsystem. Dessutom beskrivs kommunikation över Internet med hjälp av HTML och dynamisk HTML. Sådana verktyg är till hjälp i de ljudprojekt som ska utvecklas.

Elektroteknik C, Datakomprimering och signalprocessorer, 6 högskolepoäng

I denna kurs tillämpas digitalteknik och informationsteori för ljud i datorer. Liksom bilder tar ljud stor plats på lagringsenheter och överförs relativt långsamt över nät. Därför finns behov av komprimering. Kursen tar upp komprimering, ljudformat (MIDI med mera), protokoll för Internet-kommunikation samt magnetiska och optiska lagringsmedia. I kursen behandlas också signalprocessorers arkitektur och användning med tillämpningar inom det ljudtekniska området.

Byggteknik A, Akustik, 6 högskolepoäng

Kursen behandlar områdena allmän akustik och byggakustik

Rättsvetenskap A, Juridik för småföretagande, 6 högskolepoäng
I kursen behandlas arbetsrätt och arbetsmiljörätt, immaterialrätt, EG-rätt, företagsformer och juridiska personer.

Elektroteknik C, Digitala ljudsystem, 6 högskolepoäng

Kursens tyngdpunkt ligger på digital signalbehandling. Teoridelen behandlar differensekvationer, z-transformen och konstruktion av digitala filter. FFT (Fast Fourier Transform) och spektrumestimering presenteras också. Laborationsdelen omfattar datorsimuleringar av digitala filter och olika typer av elektronisk ljudsyntes.

Musikpedagogik A, Instrumentkännedom och digital redigering, 6 högskolepoäng

Kursen låter studenten bekanta sig med de vanligaste instrumenten inom såväl kammarmusiken som den afroamerikanska traditionen. Teoretiska genomgångar varvas med praktiska lyssningsmoment som använder kunskaperna från kurserna i Musikteori och Handhavande av ljudutrustning. Digital redigering omsluter traditionell redigering av klipp/klistra-typ, men också till exempel loopredigering, triggning, timestretch och pitchshift.

Företagsekonomi A, Entreprenörskap och företagande, 7,5 högskolepoäng

Inom ramen för denna kurs ges grundläggande kunskaper om företagsekonomi med avseende på industriella tillämpningar. Moment som behandlas är entreprenörskap, affärsutveckling, bokföring, kalkyler, offertgivning, budgetering, redovisning, uppföljning, investeringskalkyl med olika kalkylmetoder.

Kvalitetsteknik A, Kvalitetsutveckling, 7,5 högskolepoäng

Kursen ger en introduktion till kvalitetsutveckling och insikter om vad som är viktigt för ett framgångsrikt kvalitetsarbete. I detta ingår att skapa förståelse för hur värderingar, traditioner och kultur inom organisationer påverkar arbetet, samt kunskaper om hur kvalitetsledningsstandarden ISO 9000, olika kvalitetsverktyg och metoder kan användas som ett stöd i arbetet med ständiga förbättringar. Idag strävar man efter en helhetssyn och som ett led i detta ingår en översiktlig orientering om miljöledningsstandarden ISO 14000.

Elektroteknik C, Examensarbete, 15 högskolepoäng

Kursen ger träning i att tillämpa de kunskaper och färdigheter som erhållits under studietiden. Studenten skall i samarbete med näringslivet eller ett forskningsprojekt planera, genomföra och redovisa ett projektarbete.

Kurser som är markerade med fet stil ingår i huvudområdet elektroteknik.

3.3 Studieformer

Kurserna bedrivs i olika studieformer såsom föreläsningar, lektioner, laborationer, grupparbeten, övningar och projektarbeten.

För närmare beskrivning av studieformer, se respektive kursplan.

4 INTERNATIONELLT STUDENTUTBYTE

Programmet ger möjlighet till internationellt studentutbyte.

5 BETYG OCH EXAMINATION

Om inte annat är föreskrivet i kursplanen skall, enligt 6 kap. 18 § HF, betyg sättas på en genomgången kurs. Betyget skall bestämmas av en av högskolan särskilt utsedd lärare (examinator).

Som betyg skall, enligt 6 kap. 19 § HF, användas något av uttrycken underkänd, godkänd eller väl godkänd, om inte högskolan föreskriver annat betygssystem.

Enligt ett rektorsbeslut (54/95) får institutionen för teknik tillämpa ett betygssystem som innehåller betygen underkänd, 3, 4 och 5 för de kurser som ingår i ingenjörsprogrammen och fristående kurser med teknisk inriktning. Jämte detta kan, för kurser av laborativ karaktär betygen underkänd och godkänd användas (rektorsbeslut 305/2000).

I de fall rektor medgivit avsteg från den tregradiga betygsskala framgår detta av respektive kursplan..

Obligatoriska moment förekommer i form av laborationer, övningar, seminarier och studiebesök om inte annat särskilt anges. För närmare information om kraven på obligatoriska moment och deras omfattning, se respektive kursplan.

6 EXAMEN

Programmet leder till följande examina:

Högskoleingenjörsexamen (Degree of Bachelor of Science in Electronics Engineering)

Högskoleingenjörsexamen uppnås efter att studenten fullgjort kursfordringar om 180 högskolepoäng. Ett självständigt arbete om minst 15 högskolepoäng skall ingå inom ramen för kursfordringarna.

Teknologie kandidatexamen (Degree of Bachelor of Science [with a major in Electronics Engineering])

En teknologie kandidatexamen uppnås efter att studenten fullgjort kursfordringar om 180 högskolepoäng, varav

- minst 90 högskolepoäng med successiv fördjupning (ABC) inom ett tekniskt huvudområde,
- ett självständigt arbete (examensarbete) om minst 15 högskolepoäng på C-nivå inom ramen för huvudområdet,
- minst 30 högskolepoäng inom annat tekniskt eller naturvetenskapligt huvudområde/andra tekniska eller naturvetenskapliga huvudområden.

Mål se punkt 2.2.

För ytterligare information, se lokala riktlinjer för examina.

7 BEHÖRIGHETSVILLKOR

7.1 Behörighetsvillkor vid antagning till programmet

För att vara behörig till programmet krävs att den sökande har grundläggande behörighet och dessutom uppfyller kraven för den särskilda behörigheten enligt standardbehörighet E.3, det vill säga Matematik kurs D, Fysik kurs B och Kemi kurs A (lägst betyget Godkänd krävs i respektive kurs).

För ytterligare information, se Antagningsordning.

7.2 Behörighetsvillkor vid antagning till kurs inom programmet

För att bli antagen till kurs inom programmet krävs att den studerande har den särskilda behörighet som föreskrivs. Den särskilda behörigheten framgår av respektive kursplan.

8 URVAL

Vid urval till programmet används urvalsgrunderna betyg (66 procent av platserna) och resultat från högskoleprovet (34 procent av platserna).

9 TILLGODORÄKNANDE AV TIDIGARE UTBILDNING

Beslut om tillgodoräknande för erhållande av betyg på kurs fattas av examinator för den aktuella kursen (6 kap. 18 § HF).

Beslut om tillgodoräknande av kurs i generell examen, om bedömningen sker i samband med begäran om examensbevis och kan betraktas som rutinmässig, fattas av chefen för Utbildnings- och forskningsavdelningen (se Rektors delegationer i utbildningsfrågor).

Beslut om tillgodoräknande i övriga fall fattas av respektive institutionsstyrelse (se Rektors delegationer i utbildningsfrågor).

För ytterligare information, se lokala riktlinjer för tillgodoräknanden.

10 ÖVRIGT

För information om kursernas undervisningsspråk, se respektive kursplan.

IKRAFTTRÄDANDE- OCH ÖVERGÅNGSBESTÄMMELSER (6 KAP. 17 §)

Denna utbildningsplan gäller från och med höstterminen 2007.

De som påbörjat utbildningen höstterminen 2005 har rätt att genomföra den till utgången av vårterminen 2009 i enlighet med den utbildningsplan som fastställdes den 9 december 2004.

De som påbörjat utbildningen höstterminen 2006 har rätt att genomföra den till utgången av vårterminen 2010 i enlighet med den utbildningsplan som fastställdes den 9 december 2004.