

Kapitel 9

Den uddannelsesspecifikke del af studieordningen for diplomingeniøruddannelsen til

STÆRKSTRØMSINGENIØR (EP) **BACHELOR OF ELECTRICAL ENGINEERING**

Studiestart september 2008

§1 JOBPROFILER

Stærkstrømsingeniører arbejder i såvel den private som den offentlige sektor. Overordnet set beskæftiger stærkstrømsingeniører sig med:

- Udvikling
- Konstruktion
- Projektering
- Vedligeholdelse
- Rådgivning
- Projektledelse

Inden for:

- Elfremskaffelse
- Elkonvertering
- Procesautomation

- hvor arbejdet kan omfatte både enkelte komponenter og sammensatte systemer.

§2 UDDANNELSENS KOMPETENCEPROFIL

For at stærkstrømsingeniører kan bestride disse jobs skal de være i besiddelse af almene ingeniørfaglige kompetencer samt ingeniørrelevante personlige og læringsmæssige kompetencer. Uddannelsen skal derfor sikre at en stærkstrømsingeniør:

- Ud fra et bredt fagligt grundlag og et anvendelsesorienteret perspektiv kan vurdere og nyttiggøre tekniske og naturvidenskabelige forskningsresultater og viden.
- Med sin tekniske viden og formidlingsevne kan indgå i et konstruktivt og resultatorienteret samarbejde på flere niveauer ved løsning af multidisciplinære projekter i et globalt miljø.
- Kan vurdere deres løsninger ikke kun ud fra et teknisk perspektiv; men også fra et helhedsperspektiv, der omfatter økonomiske, miljømæssige og etiske overvejelser.

- Selvstændigt kan tilegne sig, bearbejde og forvalte viden, som dels er nødvendig for et projekts gennemførelse, og dels sikrer en livslang læring og ajourføring inden for de relevante ingeniørfaglige kompetencer.

Dette gøres ved at:

- Den studerende arbejder med grundlæggende naturvidenskabelig faglighed og bliver stillet overfor projekter og opgaver, hvor stærkstrømsingeniørens fagligheder anvendes i stadig mere komplekse tekniske og samfundsmæssige sammenhænge.
- Anvende en aktiverende problembaseret samt projektorganiseret undervisnings-form.
- Den studerende udfører projekter i samarbejde med andre studerende.
- Den studerende præsenterer sit arbejde i skriftlig og mundtlig form.
- Gennemførelsen af studiet kræver initiativ, vedholdenhed, selvstændighed og ansvarlighed af den studerende.

Uddannelsen skal ydermere sikre at en stærkstrømsingeniør kan:

- Definere, specificere, strukturere og afgrænse komplekse stærkstrømstekniske problemstillinger.
- Analysere og forstå stærkstrømstekniske problemstillinger gennem modeldannelse og anvendelser af analogier.
- Kreativt opstille relevante alternative løsningsforslag der hver for sig opfylder de opstillede kvalitetskriterier. En specifik løsning vælges på grundlag af en validering omfattende modelberegninger og -simuleringer samt målinger på kritiske system-komponenter.
- Planlægge realiseringen af den valgte løsning gennem identifikation og beskrivelse af projektløsningen som en række veldefinerede og sammenhængende opgaver beskrevet i detaljerede tidsplaner og aktivitetsplaner.
- Formulere og gennemføre en systemtest på baggrund af en kravspecifikation, og på grundlag heraf afgøre om systemet opfylder de opstillede kvalitetskrav.
- Dokumentere og formidle projektets resultater, så disse kan reproducere på grundlag af dokumentationen.

Dette gøres ved at:

- Studiet opbygges af tematiserede semestre hvor en faseopdelt projektarbejdsform konsekvent anvendes i semester- og afgangsprojekter.
- Der i undervisningen og projekter arbejdes med tværdisciplinære problemstillinger.
- Der er faglig integration og direkte sammenhæng mellem semesterprojekternes emner og de for semestrene målsatte faglige, personlige og læringsmæssige kompetencer.

For at stærkstrømsingeniører kan udfylde jobprofilen skal uddannelsen indeholde faglige kompetencer der omfatter: Generering, behandling, konvertering, distribution, simulering, analyse, design og realisering af effekt- og energi-komponenter og -systemer.

Dette gøres ved at uddannelsen opbygges af en basisdel der fokuserer på brede faglige elektrotekniske kompetencer, samt en specialiseringsdel der sikrer fordybelse i de oven-nævnte faglige kompetencer.

Uddannelsens indhold

Stærkstrømsingeniørens faglige, personlige og læringsmæssige kompetencer (FPL-kompetencer) opbygges gennem uddannelsens basisdel (1. og 2. semester) og specialiseringsdel (3. til 7. semester).

Uddannelsen sigter mod at give den studerende en helheds- og procesorienteret forståelse for problemløsning inden for ingeniørfaget. De tre typer kompetencer er derfor integreret i hele uddannelsen.

I basisdelen arbejder de studerende med et bredt fagligt elektroteknisk grundlag inden for emnerne: Modellering og simulering, analogteknik, digitalteknik, programmering, laboratorieteknik, måleteknik, personlige- og læringsmæssige kompetencer.

Der sigtes mod at kombinere relevante fag på tværs af traditionelle grundfag og anvendelsesfag, så de studerende lærer at arbejde med at analysere sammenhængende og komplekse problemstillinger.

Inden for alle faglige emner samt i arbejdet med personlige og læringskompetencer, er der en progression, som leder hen imod uddannelsens endelige kompetencer.

Semestrene afvikles som hele sammenhængende tematiserede semestre.

De enkelte semestres overordnede temaer er styrende for semesterprojekts faglige indhold samt hvilke faglige emner, der undervises i. Samtidig med de faglige emner arbejder de studerende med målsatte personlige og læringskompetencer, som en integreret del af semestrenes aktiviteter.

§3 KONSTITUERENDE FAGSØJLER

UDDANNELSENS FAGLIGE SØJLER og FAGLIGE KOMPETENCER				
Grundlæggende Elektroteknik	Elfremskaffelse	Elkonvertering	Procesautomation	Personlige og Læringsmæssige kompetencer (PL) samt Ingeniørfagets videnskabsteori (IFVT)
Elektrofysik. Kredsløbsteori. Elektronik. Matematik. Fysik. Effektelektronik. Reguleringsteknik. Digitalteknik. Programmering.	Forsyningssikkerhed og kortslutningssikkerhed. Dimensionering og drift af elektriske anlæg. Lavspændings-installationer. Overstrømbeskyttelse. Højspændings-komponenter. Overspændings-beskyttelse	Produktion af elektrisk effekt. Metoder og komponenter til konvertering mellem elektrisk og mekanisk effekt, samt mellem forskellige frekvenser og spændinger. Personsikkerhed og førstehjælp.	Modellering og simulering af dynamiske systemer. Måleværdiopsamling. Måleværdibehandling. Styring. Reguleringsteknik. Proces knowhow.	Engagement, initiativ, ansvar, etik, perspektivere egen læring. Analyse og vurdering af data. Formidling af arbejdsresultater. Arbejdsformer som fordrer refleksion, samarbejde og selvstændighed. Ingeniørfagets videnskabsteori

Det faglige indhold og de faglige emner vil fremgå af semesterbeskrivelserne og kursusbeskrivelserne.

§4 UDDANNELSENS SEMESTERTEMAER

Semester	SEMESTERTEMAER
7.	Afgangprojekt
6.	Ingeniørpraktik
5.	Elektriske maskiner samt Styring, Regulering og Overvågning (SRO) i Expert In Teams (EIT)
4.	Eldistribution
3.	Måling og generering af elektromagnetiske felter kombineret med analog signalbehandling.
2.	Computerbaseret måling og styring af fysisk-mekanisk system.
1.	Analogier samt modellering og simulering af simple dynamiske systemer.

§5 UDDANNELSENS MODULER

Semester	STRUKTUR																										
7.	E-AFP1 Afgangsprojekt																										
6.	E-IPD1 Ingeniørpraktik																										
5.	Valgfag	Valgfag	E-EMA Elektriske Maskiner				E-EFN Effekt-elektronik				Projekt Experts In Teams (EIT)																
4.	Valgfag	E-ESY1 Elforsyningssystemer Højspændingsanlæg, Elfremskaffelse og Computerbaserede netberegninger																			E-IFVT*						
3.	E-EAR1 Elektromagnetisme, Analog signalbehandling og Reguleringsteknik Elektronik, Reguleringsteknik, Elektrofysik og Matematik																										
2.	E-EMS1 ElektroMekanisk Systemdesign Elektronik, digitalteknik og programmering																										
1.	E-SDS1 Simulering af Dynamiske Systemer Kredsløbsteknik, Fysik og Matematik																										
ECTS POINT	1																										1

*E-IFVT: Ingeniørfagets videnskabsteori

§6 SEMESTERBESKRIVELSE – 1. SEMESTER

SEMESTERTEMA

Analogier samt modellering og simulering af simple dynamiske systemer.

VÆRDIARGUMENTATION

Det er vigtigt, at de nye studerende hurtigt får indblik i det teoretiske grundlag for uddannelsens faglige kompetencer og møder denne faglighed samt dens praktisk anvendelse fra første dag på studiet.

Udgangspunktet for semesterets tema er derfor modeldannelse.

Det er vigtigt, at de nye studerende hurtigt får indblik i de personlige og læringsmæssige kompetencer, der er nødvendige for gennemførelse af studiet og for de jobs uddannelsen retter sig imod.

Arbejds- og undervisningsformen skal derfor styrke de studerendes samarbejdsevne og evne til projektarbejde, samt deres studieteknik og evne til selvstændigt at opsøge, vurdere og formidle viden.

KOMPETENCEMÅL

Den studerende kan:

- beskrive et elektrisk eller fysisk systems tilstand ved hjælp af basale parametre.
- anvende matematikken som et værktøj til at koble parametrene i tid og rum der frembringer systemets tilstandsligninger.
- anvende analogier mellem forskellige (elektrisk, mekanisk, termisk, akustisk...) domæners beskrivende parametre, og dermed vise en fælles struktur i systemernes tilstandsligninger.
- beskrive hvorledes modeller kan bestemme, forudsige og eftervise (simulere) sammenhænge mellem et systems parametre eller parametrenes tidsafhængighed.
- anvende en problembaseret læringsform i en projektorganiseret struktur.

SEMESTERINDHOLD

ANALOGIER SAMT MODELLERING OG SIMULERING AF SIMPLE DYNAMISKE SYSTEMER

PROJEKT

Semesterprojektet har et omfang af 10 ECTS point og udføres i grupper af 6 studerende. Projektgrupperne sammensættes af semesterkoordinatoren.

Til hver projektgruppe tilknyttes en hovedvejleder, hvis opgave er at støtte projektgruppen i dens arbejde. Projektgruppen kan desuden søge faglig vejledning hos underviserne på semesteret.

Faglige, Personlige og Læringsmæssige kompetencemål (FPL-mål).

Faglige kompetencer:

Den studerende kan:

- forstå den grundlæggende fysiks og elektrotekniks love og begreber og kan beskrive et system ved hjælp af systemets parametre og deres sammenhænge.
- gennemføre videnskabelig baserede og reproducerbare forsøg på simple fysiske og tekniske systemer. Det indebærer, at den studerende selvstændigt kan planlægge og udføre eksperimentelle undersøgelser, kan fortage analyse af opsamlede data samt præsentere hele forsøget på en overskuelig og systematisk form.
- kombinere anvendelsen af analytiske metoder med computerbaserede hjælpeværktøjer, herunder matematik- og simuleringsprogrammer. Med disse værktøjer vil den studerende være i stand til at løse mere komplekse og teknisk mere dækkende problemstillinger.
- kombinere målinger, beregninger og simuleringer dels for at opnå større indsigt i problemstillingen og dels for at evaluere modellerne og evt. forfine disse.
- anvende analogier for systemer inden for forskellige fagområder og forstå den fælles struktur i systemernes tilstandsligninger.

Den studerende har:

- kendskab til og forståelse for matematisk logik, regler og metoder samt kan anvende disse regler og metoder til at analysere og vurdere simple fysiske og tekniske problemer. Herunder kan den studerende anvende matematikken som værktøj til dels at opstille regnemodeller, der konkret, entydigt og generaliseret beskriver de indre sammenhænge i et fysisk/teknisk system eller proces, og dels beskriver systemets eller processens statiske og dynamiske adfærd.

Personlige kompetencer: Engagement, initiativ, ansvar, etik og dannelse samt evne til at perspektivere egen læring.

Den studerende kan:

- udføre et projekt efter projektfasemodel, specielt med fokus på problemanalyse, planlægning og formidling.
- alene og i samarbejde med andre målsætte, planlægge og strukturere arbejdsopgaver, herunder i et gruppesamarbejde foretage en hensigtsmæssig arbejdsdeling af opgaverne.
- samarbejde i grupper. herunder have kende til processer som henholdsvis kan hæmme og fremme et gruppearbejde.
- formidle et projekts arbejdsresultater på en struktureret, forståelig og reproducerbar form, i såvel tekst, grafik som i mundtlig form.

Læringsmæssige kompetencer: Udvælgelse, indsamling, analyse og vurdering af datamateriale samt formidling af arbejdsresultater under arbejdsformer, som fordrer refleksion, samarbejde og selvstændighed.

Den studerende kan:

- anvende den problemorienterede og projektorganiserede læringsform. Det indebærer, at den studerende udviser en høj grad af selvstændighed og initiativ.
- søge, vurdere og forvalte viden.

- vurdere relevansen og kvaliteten af eget og andres arbejde.

Modulet E-SDS1 er obligatorisk og udgør studieegnethedsprøven.

§7 MODULBESKRIVELSE – 1. SEMESTER

Modulbeskrivelsen, der knytter sig til diplomingeniøruddannelsen i Elektroteknik (stærkstrøm), og som er gældende på første semester for studerende optaget i september 2008, ligger i Fagbasen under udbud efterår 2008.