



Studieordning for Diplomingeniøruddannelsen i Elektronik og datateknik

Aalborg Universitet 2014

Forord:

Uddannelsen følger Rammestudieordningen og tilhørende Eksamensordning ved Det Teknisk - Naturvidenskabelige Fakultet.

AAU, maj 2014

Uffe Kjærulff
Studieleder

Indholdsfortegnelse

Kapitel 1: Studieordningens hjemmel mv.....	3
1.1 Bekendtgørelsesgrundlag	3
1.2 Fakultetstilhørsforhold	3
1.3 Studienævnstilhørsforhold	3
Kapitel 2: Optagelse, betegnelse, varighed og kompetenceprofil.....	3
2.1 Optagelse.....	3
2.2 Uddannelsens betegnelse på dansk og engelsk	3
2.3 Uddannelsens normering angivet i ECTS	3
2.4 Eksamensbevisets kompetenceprofil	3
2.5 Uddannelsens kompetenceprofil:	4
Kapitel 3: Uddannelsens indhold og tilrettelæggelse.....	5
3.1 Uddannelsesoversigt:	6
3.2 Modulbeskrivelser.....	7
Kapitel 4: Ikrafttrædelse, overgangsregler og revision.....	58
Kapitel 5: Andre regler	58
5.1 Regler om skriftlige opgaver, herunder bachelorprojektet	58
5.2 Regler om merit, herunder mulighed for valg af moduler, der indgår i en anden uddannelse ved et universitet i Danmark eller udlandet	58
5.3 Regler omkring forløb og afslutning af diplomingeniøruddannelsen.....	58
5.4 Regler omkring afslutning af diplomingeniøruddannelsen.....	58
5.5 Eksamensregler	58
5.6 Dispensation.....	59
5.7 Regler og krav om læsning af tekster på fremmedsprog og angivelse af hvilket kendskab til fremmedsproget(ene) dette forudsætter	59
5.8 Uddybende information	59

Kapitel 1: Studieordningens hjemmel mv.

1.1 Bekendtgørelsesgrundlag

Diplomingeniøruddannelsen i elektronik og datateknik er tilrettelagt i henhold til Undervisningsministeriets bekendtgørelse nr. 527 af 21. juni 2002 om diplomingeniøruddannelsen og bekendtgørelse 41 af den 16. januar 2014 om eksamen i erhvervsrettede uddannelser med senere ændringer. Der henvises yderligere til bekendtgørelse nr. 223 af den 11. marts 2014 (adgangs bekendtgørelse) og bekendtgørelse nr. 262 af 20. marts 2007 (bekendtgørelse om karakterskala og anden bedømmelse) med senere ændringer.

1.2 Fakultetstilhørsforhold

Diplomingeniøruddannelsen hører under Det Teknisk - Naturvidenskabelige Fakultet, Aalborg Universitet.

1.3 Studienævntilhørsforhold

Diplomingeniøruddannelsen hører under Studienævnet for Elektronik og IT, School of Information and Communication Technology (SICT).

Kapitel 2: Optagelse, betegnelse, varighed og kompetenceprofil

2.1 Optagelse

Optagelse på diplomingeniøruddannelsen i elektronik og datateknik forudsætter en gymnasial uddannelse.

Uddannelsens specifikke adgangskrav er dansk A, engelsk B, matematik A og fysik B jf. adgangsbekendtgørelsen. Alle fag skal være bestået.

2.2 Uddannelsens betegnelse på dansk og engelsk

Diplomingeniøruddannelsen giver ret til betegnelsen:

Diplomingeniør i elektronik og datateknik, professionsbachelor i ingeniørvirksomhed

Den engelske betegnelse:

Bachelor of Engineering in Electronics and Computer Engineering

2.3 Uddannelsens normering angivet i ECTS

Diplomingeniøruddannelsen er en 3½-årig heltidsuddannelse, hvor undervisningens vidensgrundlag er karakteriseret ved udviklingsbaseret, professionsbaseret og forskningstilknytning.

Uddannelsen er normeret til 210 ECTS.

2.4 Eksamensbevisets kompetenceprofil

Nedenstående vil fremgå af eksamensbeviset:

En professionsbachelor har kompetencer erhvervet i et udviklingsbaseret studiemiljø med forskningstilknytning og med relevante, obligatoriske praktikforløb i dialog med aftagerne.

En professionsbachelor har grundlæggende kendskab til og indsigt i de centrale fag og metoder, der er behov for i professionen. Disse egenskaber kvalificerer professionsbacheloren til at udøve erhvervsfunktioner og fungere selvstændigt inden for fagområdet samt til videreuddannelse på et relevant master eller kandidatstudium.

2.5 Uddannelsens kompetenceprofil:

Diplomingeniøren:

Viden

- Har viden om centrale teorier, metoder og praksis inden for fagområdet internetteknologier og computersystemer
- Kan forstå teori og metoder samt kan reflektere over anvendelse af teori, metode og praksis inden for fagområdet internetteknologier og computersystemer
- Har viden om og indsigt i analog og digital elektronik
- Kan redegøre for indlejrede systemers arkitekturer og opbygning
- Har viden om kommunikationsnetværk og distribuerede systemer
- Har forståelse for og viden om udvikling af software herunder samspil med hardware
- Har viden om operativsystemer og multiprogrammering
- Har indsigt i fagområdets matematiske grundlag
- Har viden om og forståelse for udviklingsmodeller
- Har viden om metoder til planlægning og styring af teamorganiseret projektarbejde
- Har indsigt i professionens praksis.

Færdigheder

- Kan anvende metoder og redskaber til indsamling og analyse af information
- Kan mestre de færdigheder der knytter sig til beskæftigelse inden for professionen
- Kan anvende tidssvarende metoder og redskaber til at beskrive, analysere, modellere, implementere, teste, verificere og dokumentere internetteknologier og computersystemer
- Kan vurdere teoretiske og praksisnære problemstillinger samt begrunde og vælge relevante løsninger med udgangspunkt i litteraturstudier, modeller, analyser, simuleringer og/eller test
- Kan systematisk gennemføre og dokumentere forsøg/test og på baggrund heraf drage konklusioner
- Kan formidle faglige problemstillinger og løsningsmodeller til fagfæller, ikke-specialister, samarbejdspartnere og brugere.
- Kan reflektere over erfaringsudveksling mellem uddannelse og professionens praksis.

Kompetencer

- Har en systematisk og metodisk arbejdsform
- Kan diskutere systembegrebet i forbindelse med internetteknologier og computernetværk
- Er i stand til at designe løsninger til ønsket funktionalitet ved beregninger, simulering og implementering
- Kan kombinere hardware og software til opfyldelse af

specificeret funktionalitet

- Kan håndtere komplekse og udviklingsorienterede situationer i studie- eller arbejdssammenhænge.
- Kan selvstændigt indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde med en professionel tilgang
- Kan omsætte akademiske kundskaber og færdigheder til praktisk problemløsning
- Kan identificere egne læringsbehov og i tilknytning til professionen udvikle egen viden og færdigheder

Kapitel 3: Uddannelsens indhold og tilrettelæggelse

Uddannelsen er modulopbygget og tilrettelagt som et problembaseret studium. Et modul er et fagelement eller en gruppe af fagelementer, der har som mål at give den studerende en helhed af faglige kvalifikationer inden for en nærmere fastsat tidsramme angivet i ECTS-point, og som afsluttes med en eller flere prøver inden for bestemte eksamensterminer. Prøven er angivet og afgrænset i studieordningen.

Uddannelsen bygger på en kombination af faglige, problemorienterede og tværfaglige tilgange og tilrettelægges ud fra følgende arbejds- og evalueringsformer, der kombinerer færdigheder og faglig refleksion:

- forelæsninger
- klasseundervisning
- projektarbejde
- workshops
- opgaveløsning (individuel og i grupper)
- lærerfeedback
- faglig refleksion
- porteføljearbejde

3.1 Uddannelsesoversigt:

Alle moduler bedømmes gennem individuel gradueret karakter efter 7-trinsskalaen *eller* bestået/ikke bestået (B/IB). Alle moduler bedømmes ved ekstern prøve (ekstern censur) eller intern prøve (intern censur eller ingen censur).

Semester	Modul	ECTS	P/K *)	Bedømmelse	Prøve
1.	Teknologisk projektarbejde	5	P	B/IB	Intern
	Netværk og programmering	10	P	7-trins-skala	Intern
	Imperativ programmering	5	K	B/IB	Intern
	Problembaseret læring i videnskab, teknologi og samfund	5	K	B/IB	Intern
	Lineær algebra	5	K	7-trins-skala	Intern
2.	Netværksbaseret databehandling	15	P	7-trins-skala	Ekstern
	Interaktionsdesign	5	K	B/IB	Intern
	Calculus	5	K	7-trins-skala	Intern
	Struktureret systemudvikling	5	K	B/IB	Intern
3	Mikroprocessor systemer	15	P	7-trins-skala	Ekstern
	Lineære kredsløb	5	K	B/IB	Intern
	Beregningsteknik indenfor elektronikområde 1	5	K	7-trins-skala	Intern
	Indlejrede systemer – Arkitektur og software	5	K	B/IB	Intern
4.	Indlejrede realtidssystemer	15	P	7-trins-skala	Ekstern
	Algoritmer	5	K	B/IB	Intern
	Operativsystemer, sprog og compilere	5	K	B/IB	Intern
	Beregningsteknik indenfor elektronikområdet 2	5	K	7-trins-skala	Intern
5.	Komplekse distribuerede systemer	15	P	7-trins-skala	Ekstern
	Signalbehandling	5	K	7-trins-skala	Intern
	OOAD, test og verifikation	5	K	B/IB	Intern
	Netværksteknologier og distribuerede systemer	5	K	B/IB	Intern
6. og 7.	Diplomingeniørpraktik	30	P	7-trins-skala	Ekstern
	Bachelorprojekt	25	P	7-trins-skala	Ekstern
	Statistik **)	5	K	7-trins-skala	Intern

*) P = Projekt - K = Kursus

**) Studerende kan i samarbejde med vejleder søge studienævnet om at erstatte statistik kurset med et andet godkendt kursus, såfremt det kan styrke den studerendes profil.

3.2 Modulbeskrivelser

Teknologisk projektarbejde

Technological Project Work

Omfang:	5 ECTS
Placering:	1. semester
Forudsætninger:	Optagelse på 1. semester.
Formål:	Den studerende skal gennem modulet opnå viden om den problemorienterede og projektorganiserede indlæringsform gennemført i grupper. Herudover skal studerende introduceres til problemstillinger og begreber inden for internetteknologier og computersystemer.
Mål:	Efter kurset skal den studerende have: <i>Viden</i> der gør de studerende i stand til at: <ul style="list-style-type: none">• forstå og gøre rede for de i projektet anvendte teorier og metoder• beskrive typiske faser i et problembaseret projekt• redegøre for organisering af gruppesamarbejde og samarbejde med vejledere <i>Færdigheder</i> , der gør de studerende i stand til at: <ul style="list-style-type: none">• beskrive, analysere og afgrænse en faglig relevant problemstilling• opstille en problemformulering• beskrive problemstillingen i et helhedsorienteret perspektiv• formidle og forsvare projektets overvejelser, arbejdsresultater og arbejdsprocesser skriftligt, grafisk og mundtligt• beskrive opnåede erfaringer med gruppens projektarbejde. <i>Kompetencer</i> , der gør de studerende i stand til at: <ul style="list-style-type: none">• reflektere over gruppebaseret og individuel videns tilegnelse
Indhold:	Projektgruppen skal udarbejde en rapport og en procesanalyse, deltage i en PO-erfæringsopsamling samt deltage i et fremlæggelsesseminar, hvor projektgruppens dokumenter diskuteres.
Undervisningsform:	Gruppeorganiseret projektarbejde evt. støttet af andre undervisningsformer jf. starten af kapitel 3.
Prøveform:	Individuel mundtlig prøve på baggrund af projektdokumentationen.
Vurderingskriterier:	Er angivet i rammestudieordningen

Netværk og programmering

Networks and Programming

Omfang:	10 ECTS
Placering:	1. semester
Forudsætninger:	Ingen
Formål:	Igennem P1-projektet skal de studerende tilegne sig viden indenfor internetteknologier og computersystemer gennem teoretisk og praktisk arbejde med udgangspunkt i en samfunds- eller erhvervsrelevant problemstilling. Denne problemstilling analyseres gennem nedbrydning i delproblemer med henblik på at formulere en teknisk problemstilling, der kan løses ved hjælp af teorier og metoder for kommunikationsnetværk. Løsningen skal omfatte en programmerbar computer som kommunikerer med omverdenen via et netværk.

Mål: Studerende der gennemfører modulet skal:

Viden

- have opnået basal viden om computerplatforme og deres programmering
- have forståelse af grundlæggende begreber inden for kommunikationsnetværk.
- have kendskab til teknologiske og samfundsmæssige problemstillinger i det omfang, så relevante kontekstuelle perspektiver kan udpeges.
- have viden om arbejdsprocesserne i et længerevarende problembaseret projektarbejde
- udvise kendskab til teori og metode i et omfang, så der kan redegøres for projektets teoretiske og metodiske grundlag.

Færdigheder

- være i stand til, med udgangspunkt i en samfundsrelevant problemstilling, at identificere relevante krav til en teknisk løsning, produkt eller lignende
- være i stand til at anvende en relevant metode til struktureret projektarbejde, herunder at kunne analysere og formulere et problem, opstille en kravspecifikation samt opdele problemet i mindre dele
- kunne anvende TCP/IP til løsning af problemstillinger i kommunikationsnetværk
- være i stand til at implementere en udvalgt løsning på en egnet platform
- kunne vurdere egen anvendelse af ovennævnte teorier og metoder
- kunne formidle ovenstående viden og færdigheder med korrekt brug af fagterminologi, mundtligt såvel som skriftligt igennem en projektrapport
- være i stand til at analysere egen læreproces under inddragelse af relevante analysemetoder.

- kunne planlægge et længerevarende gruppesarbejde og samarbejde med vejleder

Kompetencer

- have opnået forståelse af det generelle systembegreb, i særdeleshed hvad angår computerplatforme og netværk.
- kunne tage ansvar for egen læreproces under et længerevarende projektføreløb, samt generalisere og perspektivere de erhvervede erfaringer
- have opnået evnen til, på egen hånd og i grupper, at planlægge, strukturere, gennemføre og reflektere over et projekt, som tager udgangspunkt i en samfunds- eller erhvervsmæssig relevant problemstilling, og hvori elektroniske systemer indgår som et centralt element

Undervisningsform:

Projektarbejde suppleret med studiekredse, forelæsninger, o.l.
Projektgruppen skal udarbejde en rapport og en procesanalyse.

Prøveform:

Individuel mundtlig prøve på baggrund af projektdokumentationen.

Vurderingskriterier:

Er angivet i rammestudieordningen

Imperativ programmering

Imperative Programming

Omfang:	5 ECTS
Placering:	1. semester
Forudsætninger:	Ingen.
Formål:	I dette kursus opnår den studerende indblik i grundlæggende begreber som algoritmer, datastrukturer og computerarkitekturer.
Begrundelse:	Computere er – uanset fagområde – et af de vigtigste værktøjer til problemløsning i dag. Den studerende skal derfor opnå et kendskab til datalogiske grundbegreber i så almen en form, at vedkommende bliver i stand til at løse problemer ved hjælp af imperative programmeringsprog.
Mål:	<p>Viden</p> <p>Den studerende skal forstå grundbegreberne inden for følgende teorier og metoder:</p> <ul style="list-style-type: none">• Udviklingsmiljø og kompilering• Imperative principper• Datatyper og variable• Kontrolstrukturer• Funktioner og procedurer• Datastrukturer herunder arrays• Input/output• Sammensatte datastrukturer• Simple algoritmer (f.eks. sortering og søgning)• Basal test af programmer <p>Færdigheder:</p> <p>Den studerende skal efter kurset være i stand til at:</p> <ul style="list-style-type: none">• skrive, afvikle og teste programmer hvori de ovennævnte grundbegreber indgår i løsningen• anvende korrekt fagterminologi <p>Kompetencer:</p> <ul style="list-style-type: none">• Den studerende kan efter kurset både selvstændigt og i samarbejde med andre implementere et imperativt program som løsning på en defineret opgave.
Prøveform:	Individuel mundtlig prøve.
Vurderingskriterier:	Er angivet i rammestudieordningen

Problembaseret læring i videnskab, teknologi og samfund

Problem Based learning in Science, Technology and Society

Omfang:	5 ECTS
Placering:	1. semester
Forudsætninger:	Ingen.
Formål:	<p>Kursets formål er at støtte de ingeniørstuderende, teoretisk såvel som praktisk i at planlægge og udføre et videnskabeligt problembaseret projektarbejde med samfundsmæssig relevans.</p> <p>I problembaseret læring tages der udgangspunkt i et virkeligt problem; dvs. at både problemet og potentielle løsninger er indlejret i en teknologisk og samfundsmæssig kontekst. At arbejde problemorienteret inden for Ingeniørvidenskaberne indebærer således identificering af relevante kontekstuelle sammenhænge, herunder menneskelige og samfundsmæssige behov, og inddragelse af disse i udviklingen af en problemløsning.</p> <p>Problembaseret læring foregår som udgangspunkt i grupper, hvilket giver de bedste muligheder for at favne den kompleksitet, som arbejdet med virkelige problemer rummer både fagligt og kontekstuel. Samtidig vil problemfeltet være afgrænset under hensyntagen til projektenhedens mål og de ressourcer, der er til rådighed. I et problembaseret projektarbejde er det derfor centralt at udnytte og udvikle projektgruppens samlede kapacitet inden for samarbejde, læring og projektstyring; samtidigt med at den enkelte får mulighed for at udfolde og udvikle viden, færdigheder og kompetencer.</p>
Mål:	<p>Efter kurset skal den studerende have:</p> <p><i>Viden</i> der gør de studerende i stand til at:</p> <ul style="list-style-type: none">• redegøre for grundlæggende læringsteori;• redegøre for teknikker til planlægning og styring af projektarbejde;• redegøre for forskellige tilgange til problembaseret læring (PBL); herunder Aalborg modellens udgangspunkt i problemer, der indgår i en samfundsmæssig og/eller humanistisk sammenhæng.• redegøre for forskellige tilgange til identifikation, analyse og vurdering af ingeniørvidenskabelige problemstillinger og løsninger i et videnskabsteoretisk, etisk, og samfundsmæssigt perspektiv;• redegøre for konkrete metoder til at udføre denne analyse og teknologivurdering. <p><i>Færdigheder</i>, der gør de studerende i stand til at:</p> <ul style="list-style-type: none">• planlægge og styre et problembaseret studieprojekt;• analysere projektgruppens organisering af gruppesamarbejdet, med henblik på at identificere stærke og svage sider, og på den baggrund komme med forslag til, hvordan samarbejdet i fremtidige grupper kan forbedres;• reflektere over årsager til og anvise mulige løsninger på eventuelle gruppekonflikter;• analysere og vurdere egen studieindsats og læring, med henblik på at identificere stærke og svage sider, og der ud fra overveje videre

- studieforløb og studieindsats;
- reflektere over de anvendte metoder i et videnskabsteoretisk perspektiv
- reflektere over hvorledes ingeniørvidenskab er påvirket af og i sig selv påvirker menneskers og samfunds udvikling
- udpege relevante fokusområder, begreber og metoder til at vurdere og udvikle løsninger under hensynstagen til de samfundsmæssige og humanistiske sammenhænge i hvilke løsningen skal indgå herunder brugerinddragelse, interessentanalyse og miljøregulering.

Kompetencer, som gør de studerende i stand til at:

- indgå i et teambaseret projektarbejde;
- formidle et projektarbejde;
- reflektere og udvikle egen læring bevidst;
- indgå i og optimere kollaborative læreprocesser;
- reflektere over sit professionelle virke i relation til det omgivende samfund;
- Forholde sig til de komplekse sociale og miljømæssige konsekvenser, der er forbundet med anvendelse af teknologiske løsninger
- Give et kvalificeret svar på, hvorvidt en løsning er menneskeligt eller samfundsmæssigt nyttig.

Grupperne vil i relation til P1 projektet skulle anvende begreber og værktøjer til problembaseret projektledelse og skal i en skriftlig procesanalyse for hhv. P0 og P1 reflektere over den problembaserede læring for gruppen. Det kontekstuelle perspektiv i forhold til videnskab, teknologi og samfund betyder, at de studerende i deres P1 projekt arbejder med metoder til at forstå problemer og vurdere og udvikle løsninger under hensynstagen til de samfundsmæssige og humanistiske sammenhænge i hvilke disse indgår. Disse projektaktiviteter vil i forløbet blive vurderet og kommenteret af konsulenter fra PV-gruppen af undervisere med henblik på at sikre sammenhæng imellem kurset og projektarbejdet.

Kurset skaber endvidere grundlaget for at de studerende i P2-projektenheden opdyrker kompetence i at inddrage relevante humanistiske og samfundsmæssige forhold i udvikling af ingeniørvidenskabelige løsninger. Dette vil blive understøttet af PV-bivejledning med vægt på det kontekstuelle perspektiv. I P2 følges udviklingen inden for problembaseret læring op ved konsultation for at understøtte at de tillærte kompetencer bliver en forankret del af projektarbejdet.

Indhold: Kursets indhold er helhedsorienteret, idet det både sigter på den helhed projektgruppen udgør og den helhed de samfundsmæssige forhold udgør for projektet.

- Studieintroduktion og -teknik;

- Videnskabelig redelighed;
- Skriftlig og mundtlig formidling af projektresultater.
- Erfaringsopsamling
- Projektplanlægning, inkl. projektstyring og -ledelse;
- Kommunikationen i og udad gruppen
- Læringsstile, teamroller og gruppedynamik;
- Kreativitet i projektarbejdet
- Konfliktåndterning;
- Faser i et problemorienteret projektarbejde fra initierende problem over problemanalyse til problemformulering;
- Teori om læreprocesser;
- Metoder til analyse og dokumentation af gruppens læreprocesser;
- Videnskabsteori;
- Sociologisk metode: kvalitative og kvantitative undersøgelsesmetoder;
- Tilgange til identifikation, analyse og vurdering af teknologiske problemstillinger og løsninger i relation til brugeren og det omgivende samfund med vægt på:
 - Miljø, ressourceforbrug og socialt ansvar; herunder vurdering af miljø- og sundhedsbelastninger i et livscyklusperspektiv.
 - Samfundsøkonomi; herunder forståelse af branchens samfundsøkonomiske udvikling og påvirkning.
 - Kulturforståelse og interkulturelle processer; herunder forståelse af branchens ageren i globale produktkæder.
 - Politiske processer, magt og regulering; herunder forståelse af produktkrav påvirket af politiske initiativer og industriens motivation for at imødekomme og påvirke de politiske processer.

Undervisningens organisering:	Kurset er organiseret som et mix af forelæsninger, seminarer, workshops, gruppekonsultation og selvstudium.
Prøveform:	Kurset eksamineres individuelt på baggrund af skriftlig opgave.
Vurderingskriterier:	Er angivet i rammestudieordningen

Lineær algebra *Linear Algebra*

Omfang: 5 ECTS
Placering: 1. semester
Forudsætninger: Ingen.

Mål: Studerende der gennemfører modulet:

Viden

- skal have viden om definitioner, resultater og teknikker indenfor teorien for lineære ligningssystemer
- skal have kendskab til lineære transformationer og deres sammenhæng med matricer
- skal have viden om computerværktøjet MATLAB og dets anvendelse indenfor lineær algebra
- skal have kendskab til simple matrixoperationer
- skal have kendskab til invertibel matrix og invertibel lineær afbildning
- skal have kendskab til vektorrummet R^n og underrum deraf
- skal have kendskab til lineær afhængighed og uafhængighed af vektorer, samt dimension og basis for underrum
- skal have kendskab til determinant for matricer
- skal have kendskab til egenverdier og egenvektorer for matricer og deres anvendelse
- skal have kendskab til projektioner og ortonormale baser
- skal have viden om første ordens differentiaalligninger, samt om systemer af lineære differentiaalligninger

Færdigheder

- skal kunne anvende teori og regneteknik for lineære ligningssystemer til at afgøre løsbare, og til at bestemme fuldstændige løsninger og deres struktur
- skal kunne repræsentere lineære ligningssystemer ved hjælp af matrixligninger, og omvendt
- skal kunne bestemme og anvende reduceret echelonform af en matrix
- skal kunne anvende elementære matricer i forbindelse med Gauss-elimination og inversion af matricer
- skal kunne afgøre lineær afhængighed eller lineær uafhængighed af små systemer af vektorer
- skal kunne bestemme dimension af og basis for underrum
- skal kunne bestemme matrix for en givet lineær afbildning, og omvendt
- skal kunne løse simple matrixligninger
- skal kunne beregne invers af små matricer
- skal kunne bestemme dimension af og basis for nulrum og

søjlerum

- skal kunne beregne determinanter og kunne anvende resultatet af beregningen
- skal kunne beregne egenverdier og egenvektorer for simple matricer
- skal kunne afgøre, om en matrix er diagonaliserbar, og i bekræftende fald gennemføre en diagonalisering, for simple matricer
- skal kunne beregne den ortogonale projektion på et underrum af \mathbb{R}^n
- skal kunne løse separable og lineære første ordens differentiaalligninger, generelt, og med begyndelsesbetingelser

Kompetencer

- skal udvikle og styrke sit kendskab til, forståelse af, og anvendelse af matematiske teorier og metoder indenfor andre fagområder
- skal ud fra givne forudsætninger kunne ræsonnere og argumentere med matematiske begreber indenfor lineær algebra

Undervisningsform:

Forelæsninger med tilhørende opgaveregning

Prøveform:

Individuel intern mundtlig eller skriftlig prøve.

Vurderingskriterier:

Er angivet i rammestudieordningen

Netværksbaseret databehandling

Network Based Data Processing

Omfang:	15 ECTS
Placering:	2. semester
Forudsætninger:	Gennemført 1. semester
Formål:	De studerende skal gennem teoretisk og praktisk arbejde med en udvalgt problemstilling tilegne sig viden indenfor det ingeniørfaglige område: internetteknologier og computersystemer. De studerende skal, ved brug af relevante metoder, dokumentere at den pågældende problemstilling indgår i relevante samfundsmæssige sammenhænge. Problemstillingen analyseres gennem nedbrydning i delproblemer med henblik på at formulere en teknisk problemstilling, der kan løses ved brug af et netværksbaseret system. Den samlede løsning vurderes til sidst i den relevante samfundsmæssige kontekst.

I forhold til 1. semester fokuseres der på dette semester i højere grad på et system bestående af flere enheder, der kommunikerer med hinanden og som har eksterne grænseflader. Herudover skal modulet hjælpe den studerende med at få etableret en solid forståelse af og erfaring med struktureret systemudvikling, hvori der indgår analyse, design, implementering og test. Det udviklede system skal også omfatte en enkel brugergrænseflade.

Mål: Studerende der gennemfører modulet skal:

Viden

- have viden om teorier og metoder vedr. socket programmering på embedded systemer
- have kendskab til anerkendte principper for dokumentation af programmer og netværksbaserede løsninger
- kunne redegøre for principper for opbygning af menneske-maskine interfaces
- udvise kendskab til teori og metode i et omfang, så der kan redegøres og argumentere for projektets teori og metode; herunder både valg og fravalg.
- beherske den relevante fagterminologi

Færdigheder

- være i stand til at identificere, analysere, formulere og bearbejde problemstillinger inden for fagområdet ved brug af kontekstuelle og tekniske analysemetoder
- være i stand til, på baggrund af ovenstående, at kunne opstille en kravspecifikation og med udgangspunkt heri kunne teste det færdige system og afgøre om kravspecifikationen er overholdt
- kunne nedbryde den givne problemstilling i et antal delproblemer og vise en systematisk behandling af disse.
- have færdigheder til at planlægge hvordan de enkelte delproblemer kan distribueres i et netværksbaseret system.

- kunne implementere dele af den valgte løsningsmodel på indlejede systemer.
- være i stand til at implementere interfaces til relevante eksterne grænseflader.
- kunne opstille krav til og implementere en enkel brugergrænseflade som understøtter projektet.
- være i stand til at opstille en valideringsplan samt testprocedurer for de enkelte delsystemer samt det samlede system.
- kunne gennemføre en metodisk og konsekvent faglig vurdering af de opnåede resultater og disses pålidelighed og gyldighed.
- kunne formidle viden og færdigheder med korrekt brug af fagterminologi, mundtligt såvel som skriftligt igennem en projektrapport
- kunne analysere og modellere egen læreproces under inddragelse af relevante analysemetoder og erfaringer fra P0 og P1.
- være i stand til at analysere en teknisk-naturvidenskabelig problemstilling under hensynstagen til teknologiske og samfundsmæssige sammenhænge, og kunne vurdere de teknologiske og samfundsmæssige konsekvenser af foreslåede problemløsninger.

Kompetencer

- have opnået evnen til, på egen hånd og i grupper, at planlægge, strukturere, gennemføre og reflektere over et projekt, som tager udgangspunkt i en samfunds- eller erhvervsmæssig relevant problemstilling, og hvori internetteknologier og computersystemer indgår som centrale elementer
- have opnået evnen til, på egen hånd og i grupper, at indhente den fornødne viden af samfundsmæssig såvel som teknisk karakter, og være i stand til at formulere modeller af afgrænsede dele af virkeligheden på et sådant abstraktionsniveau, at modellerne kan anvendes i design, implementering og test af et samlet system der skal leve op til givne krav
- være i stand til at bedømme og tage ansvar for naturvidenskabelige og tekniske løsninger i et samfundsmæssigt perspektiv.
- kunne generalisere og perspektivere erfaringerne med projektplanlægning og samarbejde med henblik på det videre studieforløb

Undervisningsform:

Projektarbejde suppleret med studiekredse, forelæsninger, o.l.
Projektgruppen skal udarbejde en rapport og en procesanalyse.

Prøveform:

Individuel mundtlig prøve på baggrund af projektdokumentationen.

Vurderingskriterier:

Er angivet i rammestudieordningen

Interaktionsdesign

Interaction Design

Omfang: 5 ECTS
Placering: 2. semester
Forudsætninger: All course and project-modules on the 1st semester must have been followed by the student.

Begrundelse:

Mål:

Viden

- The iterative process of interaction design (different life cycle models) (**application**)
- User centered methods for design (**application**)
- Methods for user tests (**application**)
- Conceptualizing interaction (**understanding**)
- Characterise users and their needs, preferences and capabilities (**understanding**)
- Conceptual design and using prototypes in design (**application**)
- Data gathering (**application**)
- Data analysis and interpretation: (**application**)
 - Qualitative (identifying recurring patterns and themes, categorizing data, looking for critical incidence etc.)
 - Quantative analysis including basic descriptive statistics, measures of central tendency (mean, median and mode) and variability (standard deviation and variance)
- Graphical data representation (**knowledge**)
- Physical computing (i.e., designing interfaces which go beyond the traditional graphical user interfaces) from a designer perspective (**understanding**)
- The concept of designing and building lo-fi and hi-fi prototypes as an integral part of the interative design process and to evaluate these in user tests (**understand/apply**)
- **Applying** usability test design of goals and principles such as user friendliness, learnability, likeability, sociability, playability etc. using both:
 - Empirical methods (focus group, questionnaires, interviews, observation, case studies, field studies etc.)
 - Theoretical methods (cognitive walkthroughs, task analysis, heuristic evaluation etc.)
- **Understanding** techniques processes and issues involved in creating successful physical and virtual interfaces
- **Understanding** and **applying** principles and goals for the interaction design of physical and virtual interfaces: Affordances, constraints, mapping, causality, feedback, modes etc.

Færdigheder

- Design (**apply**) solutions to simple interaction design related problems, including uses in the process
- **Understanding** and **applying** how to perform user evaluations
- Ability to demonstrate (**application**) the concept behind their interface design through conceptual models and sensor data mapping

Kompetencer

- **Analyse** needs of different target groups
- **Compare** different user-centred evaluation methods, on a level to decide which of them are applicable and suitable for certain evaluations. **Apply** and **evaluate** selected user-centered evaluation methods
- **Apply** the iterative method for interaction design

Undervisningsform:	Refer to the overview of instruction types listed in the start of chapter 3.
Prøveform:	Individuel skriftlig prøve
Vurderingskriterier:	Som angivet i rammestudieordningen

Calculus

Calculus

Omfang: 5 ECTS
Placering: 2. semester
Forudsætninger: Lineær Algebra fra 1. semester

Mål: Studerende der gennemfører modulet skal have:

Viden

- skal have kendskab til elementære trigonometriske funktioner
- skal have viden om talrækker og følger
- skal have viden om Taylors formel samt Taylor rækker
- skal have viden om reelle funktioner af to og flere variable
- skal have viden om partielle afledede og sammensat differentiation
- skal have viden om ekstremumsbestemmelse
- skal have viden om komplekse tal og rødder i polynomier
- skal have kendskab til den komplekse eksponentialfunktion hyperbolske funktioner samt deres relation til trigonometriske funktioner
- skal have viden om lineære differentiaalligninger med konstante koefficienter
- skal have viden om koblede første ordens lineære differentiaalligninger
- skal have viden om inhomogene anden ordens lineære differentiaalligninger
- skal have viden om Laplace-transformationer og deres anvendelser i forbindelse med løsning af differentiaalligninger

Færdigheder

- skal kunne udføre test til afgørelse af om rækker konvergerer
- skal kunne approksimere funktioner vha. Taylor rækker og vurdere fejllid
- skal kunne arbejde med funktioner i flere variable samt have en geometrisk forståelse af disse
- skal kunne differentiere funktioner i flere variable (herunder sammensatte funktioner) samt have en geometrisk forståelse heraf
- skal kunne regne med komplekse tal samt anvende disse i forbindelse med løsning af andengrads ligninger
- skal kunne løse inhomogene anden ordens lineære differentiaalligninger
- skal kunne arbejde konkret med Laplace-transformationen
- skal kunne anvende Laplace-transformationen til at løse lineære differentiaalligninger

Kompetencer

- skal udvikle og styrke sit kendskab til, forståelse af, og anvendelse af matematiske teorier og metoder indenfor andre fagområder
- skal ud fra givne forudsætninger kunne ræsonnere og argumentere med matematiske begreber indenfor calculus

Undervisningsform: Forelæsninger med tilhørende opgaveregning

Prøveform: Individuelt skriftlig eller mundtlig prøve.

Vurderingskriterier: Er angivet i rammestudieordningen

Struktureret Systemudvikling

Structured System Development

Omfang:	5 ECTS
Placering:	2. semester
Forudsætninger:	Gennemført projekt på 1. semester.
Formål:	At give den studerende kendskab til gængse udviklingsmetodikker, der anvendes til at strukturere et udviklingsforløb, som omfatter elektroniske komponenter og/eller software. Her i indgår metoder til analyse af krav, system definition, nedbrydning af systemet i delsystemer, metoder til fastlæggelse af grænseflader samt test og verifikation af det etablerede system. Kurset afvikles i tæt tilknytning til semestrets projektmodul bl.a. ved at kursusøvelserne tager udgangspunkt i det valgte projekt.

Mål: Efter kurset skal den studerende have:

Viden der gør de studerende i stand til at:

- kunne redegøre for og skelne mellem forskellige udviklingsmodeller
- kunne redegøre for sammenhængen mellem en udviklingsproces og tidsplanlægning
- kunne redegøre for designmetoder til både hardware og softwareudvikling
- kunne forklare betydningen af en krav-analyse og specifikation for et udviklingsforløb
- kunne forklare interaktion mellem system og eksterne aktører
- kunne identificere og klassificere generelle grænseflader, f.eks. med henblik på genbrugelighed af grænseflader
- kunne skelne mellem prototype implementation, emulering og simulering
- kunne redegøre for black- og whitebox testmetoder

Færdigheder, der gør de studerende i stand til at:

- kunne udforme og gennemføre et struktureret udviklingsforløb
- kunne beskrive og redegøre for en struktureret kravsanalyse og specifikation, f.eks. ved brug af UML use cases
- kunne udarbejde verificerbare krav til system og delsystem
- kunne opstille og argumentere for interne og eksterne grænseflader
- kunne planlægge og gennemføre test samt evaluering af delsystemer og det samlede system

Kompetencer, der gør de studerende i stand til at:

- være i stand til at definere et system, nedbrydelse i delsystemer samt integration af delsystemer
- være i stand til at vurdere og perspektivere system verifikation i forhold til systemkrav

Undervisningsform:	Kurset er baseret på forelæsninger med øvelser der tager udgangspunkt i de studerendes semesterprojekt. Derudover kan der arrangeres workshops med oplæg fra studerende, forskere og eksterne personer f.eks. fra industrien.
Prøveform:	Individuel mundtlig eller skriftlig prøve.
Vurderingskriterier:	Er angivet i rammestudieordningen

Mikroprocessor systemer

Microprocessor Systems

Omfang: 15 ECTS

Placering: 3. semester

Forudsætninger:

Formål: De studerende skal opnå forståelse af konstruktion af mindre computersystemer baseret på grundlæggende digitale komponenter, samt metoder til udvikling af dertil hørende system- og applikationsprogrammel.

Mål: Studerende der gennemfører modulet skal:

Viden

- forståelse af opbygning af mikroprocessorer
- viden om enheder der indgår i mindre computersystemer
- viden om enhedernes elektrisk opkobling og styresignaler
- overblik over programmering af enhederne
- forståelse af hensigtsmæssig opbygning af software
- viden om systematisk fejlfinding og verifikation af hardware og software

Færdigheder

- er i stand til at designe og implementere et mikroprocessorsystem
- kan analysere og udvælge komponenter
- kan designe og implementere software
- er i stand til at definere hensigtsmæssige grænseflader for såvel hardware som software
- kan foretage teoretiske analyser, beregninger og simuleringer
- kan gennemføre og dokumentere målinger på det udviklede system
- er i stand til at forklare sammenhæng mellem teoretiske analyser, beregninger, simuleringer og måleresultater

Kompetencer

Der tages udgangspunkt i et konkret logisk problemkompleks hvis løsning kræver anvendelse af en mikroprocessor med interface til omgivelserne. Projektet kommer herved til at omfatte:

- En analyse af problemstillingen som munder ud i en problemformulering som igen kan danne grundlag for en prototype definition
- Problembrydning i mindre overskuelige delproblemer hvis løsninger skal findes gennem anvendelse af udvalgt hardware og programmel på mikroprocessoren
- Design af hardware løsninger til ønsket funktionalitet ved

beregninger, simuleringer og implementation

- Design af softwareløsninger til ønskede funktionaliteter og sammenbinding af disse gennem programmerkonstruktion som kommunikerer med omverdenen
- Teoretiske analyser, beregninger og simuleringer kontrolleres ved hjælp af relevante målinger og dokumenteres ved en accepttest,

Undervisnings-
form:

Projektarbejde suppleret med studiekredse, forelæsninger, o.l.
Projektgruppen skal udarbejde en rapport og en procesanalyse

Prøveform:

Individuel mundtlig prøve på baggrund af projektdokumentationen.

Vurderings-
kriterier:

Er angivet i rammestudieordningen

Lineære kredsløb

Linear Circuits

Omfang: 5 ECTS
Placering: 3. semester
Forudsætninger:
Formål:

At give den studerende forståelse af sammenhængen mellem strøm og spænding for de mest almindelige elektriske komponenter, for opstilling af ligninger for elektriske kredsløb baseret på disse sammenhænge, samt for løsning af kredsløbs-differentialligninger ved hjælp af Laplace-transformation for derigennem at beskrive tidslig opførsel af basale elektriske kredsløb

Mål: Efter kurset skal den studerende have:

Viden:

- viden om basale elektriske komponenter og relevante teorier, så som Ohms lov samt Kirchoffs love, således at de opnår forståelse af lineære elektriske kredsløbs indeholdende:
 - afhængige kilder
 - resistive, kapacitive og induktive komponenter
 - ideelle operationsforstærkere
 - simple transducere
- De studerende skal tilegne sig viden om tidsafhængige kredsløb af 1. og 2. orden, samt 1. ordens differentialligninger
- De studerende skal opnå forståelse af komplekse tal og deres anvendelse inden for elektriske kredsløb, i form af impedansbegrebet.
- De studerende skal tilegne sig viden om grundlæggende filtertyper og deres anvendelse
- De studerende skal tilegne sig viden om grundlæggende tilbagekoblingsprincipper, således at de opnår en forståelse af relevante begreber, teorier og metoder for tilkoblede systemer, under stabilitet
- De studerende skal opnå forståelse af simple lineære dynamiske systemer og deres karakteristika.

Færdigheder:

- De studerende skal kunne anvende relevante beregningsmetoder til analyse og design af elektriske kredsløb, herunder brugen af:
 - ækvivalente kredsløb (f.eks. Thevenin-ækvivalent)
 - superpositionsprincippet
- De studerende skal kunne anvende Laplace-transformation på kredsløb og kunne beskrive kredsløb i såvel tids- som frekvensdomæne
- De studerende skal kunne opstille og anvende billedkredsløb til frekvensanalyse af elektriske kredsløb, herunder opstilling til overføringsfunktioner og betydningen af poler og nulpunkter.

- De studerende skal kunne anvende basale teknikker og værktøjer til laboratoriemæssig verifikation af elektriske systemers virkemåde

Kompetencer:

- De studerende skal kunne kombinere deres teoretiske og praktiske viden om elektriske kredsløb, således at de kan vurdere sammenhænge mellem beregninger, simuleringer og virkelige målinger foretaget på faktiske kredsløb.

Undervisningsform: Forelæsninger med opgaveregning og selvstudium

Prøveform: Individuel mundtlig eller skriftlig prøve.

Vurderingskriterier: Er angivet i rammestudieordningen

Beregningsteknik indenfor elektronikområdet 1

Engineering Mathematics for Electronic Engineers 1

Omfang:	5 ECTS
Placering:	3. semester
Forudsætninger:	Calculus og kredsløbsteori svarende til 1. og 2. semester.
Formål:	The purpose of this course is to provide the students with knowledge of, and to support the students in their understanding of, mathematical theories and methods of general applicability within the analysis of linear systems on an application level. In addition the course supports the students in their understanding of complex function theory and vector analysis.
Mål:	Any student completing the course should have gained:

Knowledge that enables the student to:

- demonstrate an understanding of concepts, theories and methods used within the area of complex function theory, including:
 - analytical functions and their derivatives
 - Cauchy-Riemann equations
 - curve integrals
 - Cauchy's integral theorem and integral formula
 - graphical representations of standard complex mappings; Möbius (and its special cases), trigonometric, polynomial, logarithm, and exponential.
- demonstrate an understanding of concepts, theories and methods used within the area of series theory and Fourier transformation, including:
 - Sequences, Series, Convergence Tests
 - Power Series – the coefficients and the center
 - Radius of Convergence R - Cauchy-Hadamards formula
 - Taylor and Maclaurin power series
 - Fourier Series for periodic functions
 - Fourier Series for even and odd functions
 - Fourier Cosine og Fourier Sine Series
 - Fourier Integrals
 - The Fourier Transform
 - amplitude and phase specters by the Fourier Transform
 - sampling time continued functions/signals $x(t)$ (generating $x(n)$)
 - Discrete Fourier Transformation (of $x(n)$) and Fast Fourier Transformation (DFT and FFT respectively)
- demonstrate an understanding of concepts, theories and methods used within the area of vector analysis, including:
 - skalarfelter og vektorfelter.
 - rumlige integraler, herunder kurveintegraler, fladeintegraler og volumenintegraler i forskellige varianter.

- begreberne flux og cirkulation.
- rumlige differentialer, herunder gradient, divergens og rotation.
- parametriske beskrivelser af kurver og flader.
- Greens sætning, Stokeses sætning, Gausses sætning og Helmholtzes sætning.
- begreberne konservative felter og solenoidale felter.
- begrebet potentialefunktion.
- anvendelse af Jacobianten i forbindelse med variabelsubstitutioner.

Skills that enable the student to:

- apply the presented concepts, theories and methods used within the area of complex function theory to:
 - determine function properties; continuity and analyticity
 - apply Cauchy-Riemann equation to functions to determine if a function is analytical
 - relation between exponential and trigonometric and hyperbolic functions
 - Möbius transform and its special cases, including dilation, translation, rotation, and inversion.
 - design of Möbius transform based on mapping points
 - curve integrals, closed curve integrals, and parameterization of these
 - path-independent curve integrals
 - finding critical points for functions
 - apply Cauchy's integral theorem og formula to analytical functions
- apply the presented concepts, theories and methods used within the areas of series theory and Fourier transformation to:
 - Series analysis with special focus at convergence test (e.g. by Comparison Test, by Ratio Test or by Root Test)
 - specification and analysis of Power Series with special focus at Convergence and calculation of the Radius of Convergence R by Cauchy-Hadamards formula
 - Power Series development by Taylor and Maclaurin approximation
 - development of Fourier Series for periodic functions
 - development of Fourier Series for even and odd functions – and for arbitrary periods ($2L$)
 - development of Fourier Integrals
 - development of the Fourier Transformation for real and complex functions
 - calculate amplitude specters and phase specters for Fourier Series and for Fourier Transforms.
- apply the presented concepts, theories and methods used within the area of vector analysis to:
 - fremstille parametriske repræsentationer af kurver og flader ud fra verbale, formelle eller grafiske beskrivelser

- (- en tegning!).
- skitsere givne kurver og flader.
 - evaluere kurveintegraler, dobbeltintegraler, fladeintegraler og volumenintegraler.
 - foretage variabelskift under anvendelse af Jacobiant.
 - bestemme divergens, gradient og rotation for givne skalar- og vektorfelter.
 - evaluere rumlige integraler under anvendelse af Gauss' sætning og Stokes' sætning.
 - bestemme en potentialfunktion for et givent konservativt felt samt kontrollere løsningen.
 - evaluere vejuafhængige kurveintegraler ved at finde stamfunktion

Competences that enable the student to:

- based on given prerequisites, to reason for design choices and to enter into discussions regarding linear systems using the terminology of complex function theory, series theory and Fourier transformation, and vector analysis
- use relevant concepts, theories and methods within complex function theory to:
 - Determine the correct method of integration for given functions.
 - Determine in which domain a given function is analytical.
 - Recognize the specific transforms Möbius (and its special cases), trigonometric, polynomial, logarithm, and exponential.
 - Present solutions to problems in a clear and concise fashion.
- use relevant concepts, theories and methods within series theory and Fourier transformation to:
 - perform analysis of Series and the related Convergence
 - make appropriate choices for Taylor-/Maclaurin Series approximations e.g. on the center and the amount of coefficients
 - make appropriate choices for Fourier Series approximation for periodic functions e.g. concerning the fundamental period length, symmetry and the amount of coefficients (covering the spectral bandwidth)
 - determine the use Fourier Transformation – especially for spectral analysis i.e. for calculation of the amplitude spectra, the phase spectra and the power spectra.
- use relevant concepts, theories and methods within vector analysis to:
 - vurdere en given opgave i vektoranalyse og udvælge den mest hensigtsmæssige løsningsform.
 - fremstille løsningen således, at tankegangen klart fremgår

på en saglig måde.

Undervisnings- form:	Forelæsninger, opgaveregning, workshops, selvstudium
Vurderings- kriterier:	Er angivet i rammestudieordningen

Indlejrede systemer – Arkitektur og software

Embedded Systems – Architecture and Software

Omfang: 5 ECTS

Placering: 3. semester

Forudsætninger:

Formål:

- at forstå et indlejret systems individuelle komponenter, deres indbyrdes topologi, samt interface med omverdenen
- forståelse og anvendelse af de programmelsystemer, der skal benyttes for at udvikle software til et indlejret system
- at anvende strukturerede metoder til at udvikle software til et indlejret system
- at kunne teste og fejlsøge softwaren i forbindelse med det omgivende fysiske system

Mål: Efter kurset skal den studerende have:

Viden der gør de studerende i stand til at:

- have viden om indlejrede systemers arkitekturer og opbygning herunder bl.a. busser, hukommelse, instruktionscyklus, adresseringsmekanismer, interrupts og instruktionssæt
- redegøre for byggeblokke i et indlejret system herunder bl.a. Digital I/O, timere, PWM, USART, analog/digital og digital/dnalog konvertere
- have viden om værktøjer til udvikling af software til indlejrede systemer herunder bl.a. C-programmering, compiler, linker, loader, monitor og debugger
- have viden om begreber og metoder til at analysere og design af software til indlejrede systemer herunder bl.a. hierarkisk softwareopbygning, struktureret og modulær programkonstruktion
- redegøre for de overvejelser, der er forbundet med at implementere metoderne i praksis herunder bl.a. test og systematisk fejlsøgning

Færdigheder, der gør de studerende i stand til at:

- kunne benytte udviklingsværktøjer til at programmere et indlejret system
- kunne udbygge det indlejrede system med SW drivere og HW til seriel kommunikation med en PC
- kunne udbygge det indlejrede system med SW drivere og HW til digital I/O
- kunne udbygge det indlejrede system med SW drivere og HW til Analog/Digital og Digital/Analog konvertere
- kunne programmere det indlejrede system til afvikling af periodiske processer

- kunne planlægge og gennemføre test og verifikation af de udviklede delsystemer

Kompetencer, der gør de studerende i stand til at:

- være i stand til at kombinere hardware og software til simpel funktionel elektronik
- være i stand til at nedbryde et problem i mindre overskuelige delproblemer hvis løsninger findes ved anvendelse af udvalgt hardware og programmel på et indlejret system
- være i stand til at designe hardware løsninger til ønsket funktionalitet ved beregninger, simulering og implementering

Undervisningsform:	Forelæsninger med opgaveregning og selvstudium
Prøveform:	Individuel skriftlig eller mundtlig prøve.
Vurderingskriterier:	Er angivet i rammestudieordningen

Indlejrede realtidssystemer

Embedded Real Time Systems

Omfang:	15 ECTS
Placering:	4. semester
Forudsætninger:	
Formål:	Grundlæggende forståelse af software og computersystemer
Mål:	Studerende der gennemfører modulet skal:

Viden

- har viden om begreber og fagtermer inden for multiprogrammering og realtidssystemer
- har forståelse af teorier og metoder for tidstro afvikling og forudsætningerne for deres anvendelse

Færdigheder

- kan anvende teorier og metoder omkring analyse, design og konstruktion af indlejrede realtidssystemer
- kan benytte multiprogrammeringsparadigmer til løsning af givet problem
- kan foretage tidslig analyse af omgivelserne til indlejrede systemer samt deres system- og applikationsprogrammel, herunder skedulering samt estimering af beregningskompleksitet og -tid
- kan systematisk teste og verificere indlejrede realtidssystemer
- kan benytte tidssvarende udviklingsværktøjer til implementering af løsninger
- kan demonstrere færdighed i anvendelse af teknikker til analyse af ressourceforbrug

Kompetencer

- kan gennemføre og reflektere over udviklingsforløb som omfatter et realtidssystem
- kan dokumentere projektresultater så udenforstående kan foretage en faglig vurdering
- kan erkende behov for og tilvejebringe viden
- kan formidle projektets resultater under anvendelse af korrekt fagterminologi

Undervisningsform: Projektarbejde suppleret med studiekredse, forelæsninger, o.l. Projektgruppen skal udarbejde en rapport og en procesanalyse

Prøveform: Individuel mundtlig prøve på baggrund af projektdokumentationen.

Vurderings-
kriterier:

Er angivet i rammestudieordningen

Algoritmer

Algorithms

Omfang:	5 ECTS
Placering:	4. semester
Forudsætninger:	
Formål:	At sætte de studerende i stand til at arbejde teoretisk og praktisk med algoritmer
Mål:	Efter kurset skal den studerende have:

Viden der gør de studerende i stand til at:

- have forståelse af simple og sammensatte datastrukturer
- have viden om effektive algoritmer til organisation og behandling af data
- demonstrere indsigt i realtids problematikker
- kunne redegøre for algoritmers og datastrukturers effektivitet og kompleksitet herunder bl.a.
 - hashtabeller
 - træer
 - grafer
- udvise forståelse af databasesystemer
- have kendskab til distribueret datahåndtering

Færdigheder, der gør de studerende i stand til at:

- kunne argumentere for implementation af algoritmer og datastrukturer
- kunne analysere distribuerede systemer
- være i stand til at forklare og anvende algoritmer til task scheduling

Kompetencer, der gør de studerende i stand til at:

- benytte korrekt fagterminologi
- anvende teori og metode til implementation af effektive algoritmer på komplekse problemstillinger
- diskutere distribuerede systemer

Undervisningsform:	Forelæsninger med opgaveregning og selvstudium
Prøveform:	Individuel skriftlig eller mundtlig prøve
Vurderingskriterier:	Er angivet i rammestudieordningen

Operativsystemer, sprog og compilere *Operating Systems, Languages and Compilers*

Omfang: 5 ECTS

Placering: 4. semester

Forudsætninger:

Formål:

- At opnå forståelse af opbygning og funktionalitet af operativsystemer samt principper for og håndtering af systemer karakteriseret ved flere samarbejdende processer.
- At bidrage til, at den studerende opnår viden om væsentlige principper i programmeringssprog, samt forståelse af teknikker til beskrivelse og oversættelse af sprog generelt.

Mål: Efter kurset skal den studerende have:

Viden der gør de studerende i stand til at:

Dokumentere kendskab til og overblik over de berørte teknikker og begreber inden for:

- sprogdesign og oversætterkonstruktion
- samtidighed og operativ systemer

Færdigheder, der gør de studerende i stand til at:

- dokumentere forståelse af opbygning, strukturering, funktionalitet og virkemåde af operativ systemer
- anvende berørte emner til udvikling af system nære simple programmer, der benytter sig af samtidighed og synkronisering
- beskrive, analysere og implementere programmeringssprog
- redegøre for de enkelte faser og sammenhængen mellem faserne i en oversætter
- benytte korrekt fagterminologi
- ræsonnere datalogisk om og med de berørte begreber og teknikker

Kompetencer, der gør de studerende i stand til at:

Kan professionelt arbejde med operativsystemer og sprog i forskellige sammenhænge f.eks. programmering, database søgning, dataformidling m.m.

Undervisningsform: Forelæsninger med opgaveregning og selvstudium

Prøveform: Individuel skriftlig eller mundtlig prøve.

Vurderings-
kriterier:

Er angivet i rammestudieordningen

Beregningsteknik indenfor elektronikområdet 2

Engineering Mathematics for Electronic Engineers 2

Omfang: 5 ECTS
Placering: 4. semester
Forudsætninger: Beregningsteknik indenfor elektronikområdet 1 med underliggende forudsætninger.

Formål:

- At lære de studerende lineær algebra med komplekse tal, herunder egenværdiproblemet, similaritetstransformationer, lineære afbildninger, vektorrum, unitære systemer samt kvadratiske former og kanonisk form.
- At lære de studerende kompleks funktionsteori samt teorien for induktion og rekursion.
- At lære de studerende teorien om tidsdiskrete systemer, z-transformation og samplingsteori.

Mål: De studerende, der gennemfører modulet skal:

Viden

Målet er at bibringe de studerende viden om:

- Vektorrum
- Matricer samt regning af matricer
- Beregning af determinant
- Kategorier af matricer, symmetrisk, skævsymmetrisk, orthogonal
- Komplekse størrelser: hermitisk, skævhermitisk, unitær
- Egenværdi, egenvektorer
- Geometrisk og algebraisk multiplisitet
- Orthogonale egenbaser
- Similaritetstransformation og diagonalisering
- Unitære systemer
- Kvadratiske former
- Kanonisk form, konisk snit
- Lineær transformation
- Laurenttrækker
- Singulariteter
- Residuer
- Residueregning
- Uegentlige integraler
- Cauchys hovedværdisætning
- Tids-diskrete signaler og systemer
- Lineære tids-invariante systemer (LTI-systemer)
- Kausalitetsforhold og foldningsoperationer i LTI-systemer
- Z-transformation
- Z-transformeredes konvergensregioner og egenskaber
- Den inverse Z-transformation
- Beregning og anvendelse af den inverse Z-transformation
- Lineære differensligninger med konstante koefficienter
- Stabilitets- og kausalitetsforhold

- Repræsentation af tids-diskrete signaler og systemer i frekvensdomænet
- Nyquist-Shannon's samplingssætning

Færdigheder

Målet er at sætte de studerende i stand til:

- At afgøre om givne matricer er selvadjungerede, skævadjungerede eller isometriske
- At finde egenverdier og egenvektorer
- At bestemme arthogonale egenbaser og unitære systemer
- At finde den kanoniske form for en kvadratisk form
- At diagonalisere en kvadratisk matrice
- At anvende Laurents sætning
- At finde singulariteter og nulpunkter for analytiske funktioner
- At udføre integration af residuer
- At vurdere LTI-systemers egenskaber og kausalitet
- At gennemføre og udnytte Z-transformation og invers Z-transformation
- At opstille lineære differensligninger
- At bestemme/fastlægge stabilitets og kausalitetsforhold
- At planlægge sampling og vurdere tids-diskrete signaler og symboler i frekvensdomænet

Kompetencer

Målet er at sætte de studerende i stand til:

- At finde egenverdier, egenvektorer og unitære systemer for generelle komplekse matricer
- At transformere en given kvadratisk form over til kanonisk form og bestemme det tilsvarende koniske snit
- At forstå brugen af Laurenttrækker og residuer til kompleks integration
- At designe LTI-systemer ud fra kravene til impulse-responses og kausalitet
- At foretage og udnytte resultater fra Z-transformation og invers Z-transformation
- At fastlægge sampling i tidsdomænet og analysere tids-diskrete signaler og systemer i frekvensdomænet.

Undervisningsform:

Forelæsninger, opgaveregning, workshops, selvstudium.

Prøveform:

Individuel skriftlig eller mundtlig prøve.

Vurderingskriterier:

Er angivet i rammestudieordningen

Komplekse distribuerede systemer

Complex Distributed Systems

Omfang:	15 ECTS
Placering:	5. semester
Forudsætninger:	Kompetencer svarende til forudgående semestre
Formål:	At give en teoretisk, metodisk og praktisk forståelse af distribuerede systemer
Mål:	Studerende der gennemfører modulet skal:

Viden

- dokumentere kendskab til og overblik over de berørte temaer og begreber inden for distribuerede systemer,
- viden om distribuerede systemers fundamentale egenskaber og opbygning samt redegøre for betydningen heraf for systemadfærd og systemdesign
- viden om fundamentale teorier, metoder og teknikker i forbindelse med databaser
- forståelse af objektorienterede metoder til analyse og design af et distribueret system
- forståelse af kommunikationsprotokoller og deres indplacering i OSI modellen

Færdigheder

- beskrive grundlæggende distribuerede problemstillinger og distribuerede algoritmer til løsning deraf,
- sammenligne og vurdere forskellige distribuerede algoritmer og løsninger mht. garantier/præcision, performance (ydeevne) og fejltolerance egenskaber
- anvende og sammenligne kommunikationsprotokoller
- udnytte databaser i en distribueret kontekst
- demonstrere færdighed i at realisere/implementere/teste/validere distribuerede systemer
- anvende professionelle udviklingsværktøjer

Kompetencer

- argumentere for valgte teorier, metoder, design og implementation
- redegøre for den metodiske og systematiske tilgang til projektet
- benytte korrekt fagterminologi og notation i såvel skrift som tale

Undervisningsform:	Projektarbejde suppleret med studiekredse, forelæsninger, o.l. Projektgruppen skal udarbejde en rapport og en procesanalyse
--------------------	---

Prøveform: Individuel mundtlig prøve på baggrund af projektdokumentationen.
Vurderings- Er angivet i rammestudieordningen
kriterier:

Signalbehandling *Signal Processing*

Omfang: 5 ECTS
Placering: 5. semester
Forudsætninger: Beregningsteknik indenfor elektronikområdet 2

Formål: Analyse og filtrering af signaler er en disciplin, der benyttes indenfor mange områder, der er tæt knyttet til elektroniske systemer. Disciplinen anvendes indenfor automation, kommunikation, multimedie systemer, m.m. Kursets formål er at understøtte den studerende i at forstå centrale begreber, teorier og metoder til analyse og filtrering af analoge og digitale signaler, samt anvende teorier og metoder til analyse og filtrering af analoge og digitale signaler.

Mål: Studerende der gennemfører modulet skal:

Viden

- Skal have viden om teorier og metoder til analyse og behandling af signaler på en computer
- Skal have viden om teorier og metoder til spektralestimering
- Skal have viden om teorier og metoder til design af analoge og digitale filtre (IIR/FIR)
- Skal have viden om teorierne og metodernes begrænsninger
- Skal have viden om sammenhæng mellem analyse af signaler i tids- og frekvensdomænet
- Skal have viden om teorier og metoder til transformation mellem forskellige domæner

Færdigheder

- Skal kunne anvende værktøjer til analyse, design og simulering af analoge og digitale signalbehandlingssystemer
- Skal kunne anvende teorier og metoder til spektralestimering herunder DFT/FFT
- Skal kunne demonstrere sammenhæng mellem frekvensopløsning, vinduesfunktioner og zero-padding
- Skal kunne anvende teorier og metoder til design af analoge og digitale filtre
- Skal kunne implementere IIR filtre vha. af bl.a. bilinear transformation og impuls invariant metoderne
- Skal kunne redegøre for betydningen af fase-linearitet og gruppeløbstid
- Skal kunne designe FIR filtre vha. vinduesmetoden
- Skal kunne redegøre for sammenhæng mellem filteres pol-/nulpunktsdiagrammer og frekvensrespons
- Skal kunne implementere filtre i praksis og herunder kunne gøre brug af hensigtsmæssig filterstruktur, kvantisering og skalering.

Kompetencer

- Skal kunne diskutere grundlæggende teorier og metoder til analyse og behandling af analoge og digitale signaler under anvendelse af korrekt terminologi
- Skal kunne vurdere muligheder og begrænsninger i forbindelse med teoriernes og metodernes anvendelse i praksis

Undervisningsform: Forelæsninger, opgaver, selvstudium, studenteroplæg m.m.

Prøveform: Individuel skriftlig eller mundtlig prøve.

Vurderingskriterier: Er angivet i rammestudieordningen

OOAD, test og verifikation

OOAD, Test and Verification

Omfang: 5 ECTS
Placering: 5. semester
Forudsætninger: Imperativ programmering og Struktureret Systemudvikling
Formål: At bibringe studerende forståelse af og erfaring med objektorienteret softwareudvikling og systematisk test

Mål: Efter kurset skal den studerende have:

Viden:

- objektorienteret analyse af problemområdet
- objektorienteret analyse af anvendelsesområdet, herunder funktionelle krav og brugsmønstre
- objektorienteret design, herunder forskellige principper for design
- objektorienteret implementation, herunder udviklingsværktøjer, programmeringssprog og automatisk kodegenerering
- centrale begreber inden for objektorientering herunder bl.a. klasser, objekter, nedarving, interfaces, exception handling m.m.
- principper for og teknikker til test af software

Færdigheder:

- kan på et systematisk grundlag udvikle objektorienteret software
- kan udnytte de væsentligste funktionaliteter i det valgte programmeringssprog
- kan integrere og udføre test i alle faser af udviklingsforløbet således det dokumenteres at specificerede krav er opfyldte
- kan dokumentere software på en måde, som sætter andre fagpersoner i stand til at vedligeholde og videreudvikle softwaren
- kan benytte korrekt fagterminologi

Kompetencer:

- kan løse relevante problemstillinger ved brug af objektorienterede principper
- kan argumentere for valgte løsninger herunder redegøre for begrænsninger
- kan vurdere styrker og svagheder ved forskellige tests

Undervisningsform: Projektarbejde suppleret med studiekredse, forelæsninger, o.l.

Prøveform: Individuel skriftlig eller mundtlig prøve.

Vurderings-
kriterier: Er angivet i rammestudieordningen

Netværksteknologier og distribuerede systemer

Network Technologies and Distributed Systems

Omfang: 5 ECTS
Placering: 5. semester
Forudsætninger: Den studerende skal have forudsætninger svarende til 1-4 semester ITC eller sammenlignelige:

- Basale internet kommunikationsprotokoller(TCP/IP vrs 4, vrs 6)
- Basal enkeltmaskine sikkerhed, routing(NAT) og QoS/flow kontrol(eks iptables)
- Realtidssystemer, indlejrede systemer, performance analyse (skeduleringsteori)

Formål:

- At give de studerende indsigt i teorier og metoder til analyse, design, konstruktion og test af distribuerede systemer, herunder opnå viden om distribuerede realtidssystemer, samt sætte dem i stand til at anvende deres viden i konkrete projekter.
- At give de studerende indsigt i netværksprotokoller- og teknologier, og sætte dem i stand til at sammenligne og vurdere fordele og ulemper ved forskellige protokoller, herunder at analysere og simulere udvalgte protokolelementer.

Mål: Efter kurset skal den studerende have:

Viden der gør de studerende i stand til at:

- opnå viden om netværk og netværksprotokoller – udover basal TCP/IP
- opnå viden om applikationsprotokollers design
- opnå viden om Quality of Service, herunder ”hård” realtids anvendelser
- opnå kendskab til tid og konsistens i distribuerede systemer
- opnå kendskab til dedikerede netværk, f.eks. fieldbusser
- opnå viden om distribuerede systemers management and fault handling
- opnå viden om modellering, simulering og verifikation af netværksprotokoller

Færdigheder, der gør de studerende i stand til at:

- skal kunne håndtere netværk og netværkskonfiguration
- skal kunne håndtere interproces-kommunikation og synkronisering i forbindelse med design og konstruktion af distribuerede systemer
- skal kunne arbejde konkret med konsistens, tid og ure
- skal kunne anvende metoder og værktøjer til simulering,

modellering og verifikation af netværk og netværksprotokoller

Undervisningsform: Forelæsninger med opgaveregning og selvstudium

Prøveform: Individuel skriftlig eller mundtlig prøve.

Vurderingskriterier: Er angivet i rammestudieordningen

Diplomingeniørpraktik

Internship for Bachelors of Engineering

Omfang: 30 ECTS (20 uger)
Placering: 6. semester
Forudsætninger: Viden, færdigheder og kompetencer svarende til diplomuddannelsens 5 forudgående semestre.

Mål: Efter praktikken skal den studerende

Viden

- Have viden om en virksomheds organisation og arbejde set ud fra en ingeniørmæssig synsvinkel
- Kunne redegøre for de for uddannelsen relevante emner, der er arbejdet med under praktikopholdet, herunder hvilke teorier og metoder, der er anvendt og resultater, der er opnået.
- Kunne forstå og redegøre for sammenhængen mellem teori på uddannelsen og praksis.

Færdigheder

- Kunne vurdere de anvendte teorier og metoder i forhold til de teoretiske og/eller empiriske principper og metoder der er anvendt i studiets forudgående kurser og projektarbejder.
- Kunne analysere om professionen har nye faglige behov der bør/kan varetages af uddannelsen.
- Kunne diskutere behovet for videns udveksling mellem virksomhed og Aalborg Universitet.

Kompetencer

- Kunne dokumentere praktikopholdet i en praktikrapport således af opfyldelsen af praktikkens læringsmål kan evalueres.
- Kunne analysere og reflektere over det faglige, arbejdsmæssige samt det sociale udbytte af praktikopholdet.
- Kunne håndtere udviklingsorienterede situationer i studie- og arbejdssammenhænge

Undervisningsform:

Praktikken afvikles på uddannelsens 6. semester

Den studerende har selv ansvaret for at skaffe sig en praktikplads. Praktikstedet skal normalt udbetale løn til den studerende. Den af studienævnet udpegede praktikkoordinator kan i særlige tilfælde være behjælpelig med tilvejebringelsen af de fornødne firmakontakter.

Praktikstedet skal godkendes af universitetet, hvorefter der udarbejdes en praktikaftale mellem den studerende og det pågældende firma.

Virksomheden peger på en praktikansvarlig, der er den person, den studerende refererer til i virksomheden. Praktikaftalen fastlægger læringsmål, arbejdsopgaver, praktikperiode, arbejdstid, praktikkoordinator, praktikvejleder, m.m. (se gældende vejledning fra SICT) og underskrives inden praktikken påbegyndes af praktikvejleder/virksomhed, praktikant, praktikkoordinator og studienævn.

Såfremt udviklingen på praktikstedet nødvendiggør ændringer i den godkendte praktikaftale, skal disse godkendes af praktikkoordinatoren og studienævn.

Under praktikopholdet skal den studerende føre en dagbog, der er en daglig rapportering om de hændelser, der sker i dagens løb, først og fremmest om det udførte arbejde.

Praktikrapporten skal udarbejdes efter samme overordnede retningslinjer, som der har været gældende ved udarbejdelse af projektrapporter på uddannelsens forudgående semestre.

Dog skal projektrapporten også omfatte:

- Beskrivelse af virksomheden – herunder organisation
- Beskrivelse af virksomhedens arbejdsområder
- Oversigt over de arbejdsområder, hvori den studerende har været involveret
- Gennemgang af mindst ét af de for uddannelsen relevante faglige emner, som den studerende har beskæftiget sig med under praktikopholdet. Gennemgangen omfatter – i det omfang det er relevant – problemanalyse, teori, metoder, modeller, løsningsforslag, implementering, test, konklusion m.m.
- Dagbog
- Analyse af praktikopholdets udbytte fagligt, arbejdsmæssigt og socialt
- Erfaringer fra praktikopholdet og evt. forslag til ændringer af studieordning, procedurer m.m.
- Refleksion over videns udveksling mellem virksomhed og Aalborg Universitet.

Behandlingen af det/de faglige emner skal være på et niveau, svarende til 6. semester. Oplysninger om ansvarsområder for hhv. praktikkoordinatoren/virksomheden/den praktikansvarlige og den studerende, aftagerpanel, eksempel på praktikaftale m.v. kan findes i Tillæg til Rammestudieordningen, Retningslinjer for diplomingeniørpraktik.

Prøveform:

Senest 2 uger efter praktikopholdets afslutning skal praktikrapporten afleveres.

Den studerende skal på et af studienævnet fastsat tidspunkt præsentere og forsvare sin praktikrapport.

Præsentationen vil have en varighed på 10-15 minutter og den efterfølgende eksamination kan vare op til 45 minutter.

Praktikopholdet godkendes på grundlag af:

- Praktikrapporten (indhold specificeret ovenfor)
- Udtalelse fra praktikvejlederen/virksomheden, som dokumenterer praktikantens tilfredsstillende indsats
- Mundtlig fremlæggelse af rapport og ophold
- Besvarelse af spørgsmål

Evalueringen foretages af den studerendes praktikkoordinator (eksaminator) og den eksterne censor samt om muligt med deltagelse af praktikvejlederen. Selve bedømmelsen foregår dog alene mellem eksaminator og censor.

Vurderings-
kriterier:

Er angivet i rammestudieordningen

Bachelorprojekt *Bachelor Project*

Omfang:	25 ECTS
Placering:	7. semester
Forudsætninger:	Diplomingeniøruddannelsens 6. semester
Mål:	Studerende der gennemfører modulet skal:

Viden

- Skal have udviklingsbaseret viden om og forståelse af professionens og fagområdets praksis og anvendt teorier og metoder

Færdigheder

- Skal kunne anvende fagområdets metoder og redskaber og skal mestre de færdigheder, der knytter sig til beskæftigelse inden for professionen
- Skal kunne vurdere praksisnære og teoretiske problemstillinger samt begrunde og vælge relevante løsningsmodeller.
- Skal kunne formidle praksisnære og faglige problemstillinger og løsninger til samarbejdspartnere og brugere

Kompetencer

- Skal på selvstændig måde kunne problemformulere, gennemføre, dokumentere og præsentere et projektarbejde omfattende en kompleks og udviklingsorienteret opgave Skal evne at omsætte akademiske kundskaber og færdigheder til relevant, praktisk problembearbejdning og løsning på diplomingeniørniveau
- Skal evne at opstille robuste tids- og arbejdsplaner for eget projekt
- Skal selvstændigt og med professionel tilgang kunne indgå i en dialog med professionelle interessenter.
- Skal kunne identificere egne læringsbehov og udvikle egen viden, færdigheder og kompetencer i relation til professionen.

Undervisningsform:	Afvikles som problembaseret projektorienteret arbejde. Modulet skal give den studerende mulighed for at dokumentere viden, færdigheder og kompetencer på professionsniveau inden for fagområdet. Den studerende formulerer selv det problem, der behandles; men problemformuleringen skal godkendes af koordinator og vejleder før projektet påbegyndes. Emnet for diplomingeniørprojektet skal normalt tage udgangspunkt i et af fagområderne fra praktikopholdet, således at den studerendes erfaringer herfra kan inddrages. Projektet kan udføres i eller i samarbejde med en virksomhed. Projektet kan være af teoretisk og/eller eksperimentel natur.
--------------------	---

Prøveform	Individuel, mundtlig evaluering med udgangspunkt i afleveret projektarbejde med ekstern censur i henhold til eksamensordningen.
Vurderingskriterier:	Er angivet i rammestudieordningen

Statistik

Statistic

Omfang: 5 ECTS
Placering: 7. semester
Forudsætninger:

Formål: Kurset skal understøtte den studerende i læringen af klassisk statistisk analyse af måledata.

Mål: Studerende der gennemfører modulet skal have:

Viden

- Forståelse for klassiske metoder til statistisk analyse af kvantitative og kvalitative måledata i forbindelse med designede forsøg, herunder:
 - Eksplorative teknikker til dataanalyse
 - Flersidet variansanalyse
 - Multipel regressionsanalyse
 - Kovariansanalyse
 - Analyse af latinske kvadrater

samt

- Logistisk regressionsanalyse
- Item-respons analyse
- Kontingenstabellanalyse (herunder 2-sidede og 3-sidede tabeller samt betinget uafhængighed)

Desuden kendskab til grafiske modeller

Færdigheder

- Den studerende skal kunne anvende en softwarepakke til analyse og fortolkning af data i relation til konkrete forsøg.

Kompetencer

- Kan identificere og udregne relevante og simple empiriske frekvens- og associationsmål, samt vurdere deres statistiske usikkerhed
- Kan opstille, analysere og kontrollere en statistisk model til beskrivelse af data fra et designet eksperiment
- Kan på basis af videnskabelige hypoteser formulere, teste og vurdere tilsvarende statistiske hypotesers validitet
- Kan formidle resultaterne af en statistisk analyse samt diskutere konsekvenser af analysens forudsigelser

Undervisningsform:	Forelæsninger med tilhørende opgaveregning
Prøveform:	Individuel skriftlig eller mundtlig prøve.
Vurderingskriterier:	Er angivet i rammestudieordningen

Kapitel 4: Ikrafttrædelse, overgangsregler og revision

Studieordningen er godkendt af dekanen for Det Teknisk - Naturvidenskabelige Fakultet og træder i kraft pr. 1. september 2014.

Studerende, der ønsker at færdiggøre deres studier efter den hidtidige studieordning fra 2010, skal senest afslutte deres uddannelse ved vintereksamen 2016, idet der ikke efter dette tidspunkt udbydes eksamener efter den hidtidige studieordning.

I henhold til Rammestudieordningen for Det Teknisk - Naturvidenskabelige Fakultet ved Aalborg Universitet skal studieordningen tages op til revision senest 5 år efter dens ikrafttræden.

Kapitel 5: Andre regler

5.1 Regler om skriftlige opgaver, herunder bachelorprojektet

I bedømmelsen af samtlige skriftlige arbejder skal der ud over det faglige indhold, uanset hvilket sprog de er udarbejdet på, også lægges vægt på den studerendes stave- og formuleringsevne. Til grund for vurderingen af den sproglige præstation lægges ortografisk og grammatisk korrekthed samt stilistisk sikkerhed. Den sproglige præstation skal altid indgå som en selvstændig dimension i den samlede vurdering. Dog kan ingen prøve samlet vurderes til bestået alene på grund af en god sproglig præstation, ligesom en prøve normalt ikke kan vurderes til ikke bestået alene på grund af en ringe sproglig præstation. Studienævnet kan i særlige tilfælde (f.eks. ordblindhed og andet sprog end dansk som modersmål) dispensere herfor.

Bachelorprojektet skal forsynes med et resumé på et fremmedsprog. Hvis projektet er skrevet på et fremmedsprog, kan resumeet skrives på dansk. Resumeet skal være på mindst 1 og må højst være på 2 sider (indgår ikke i eventuelle fastsatte minimum- og maksimumsidetal pr. studerende). Resumeet indgår i helhedsvurderingen af projektet.

5.2 Regler om merit, herunder mulighed for valg af moduler, der indgår i en anden uddannelse ved et universitet i Danmark eller udlandet

Studienævnet kan i hvert enkelt tilfælde godkende, at beståede uddannelseselementer fra andre bacheloruddannelser træder i stedet for uddannelseselementer i denne uddannelse (merit). Studienævnet kan også godkende, at beståede uddannelseselementer fra en anden dansk eller udenlandsk uddannelse på samme niveau træder i stedet for uddannelseselementer efter denne studieordning. Afgørelser om merit træffes af studienævnet på baggrund af en faglig vurdering. For regler om merit se Rammestudieordningen.

5.3 Regler omkring forløb og afslutning af diplomingeniøruddannelsen

Første studieår skal være bestået senest inden udgangen af andet studieår efter studiestart, for at den studerende kan fortsætte sin diplomingeniøruddannelse.

Der kan dog i særlige tilfælde dispenseres fra ovenstående, hvis den studerende har haft orlov. Orlov gives på første studieår kun i tilfælde af barsel, adoption, værnepligtstjeneste, FN-tjeneste eller hvor der foreligger usædvanlige forhold.

5.4 Regler omkring afslutning af diplomingeniøruddannelsen

Diplomingeniøruddannelsen skal være afsluttet senest 7 år efter, den er påbegyndt.

5.5 Eksamensregler

Eksamensreglerne fremgår af eksamensordningen, der er offentliggjort på Det Teknisk - Naturvidenskabelige Fakultets hjemmeside.

5.6 Dispensation

Studienævnet kan, når der foreligger usædvanlige forhold, dispensere fra de dele af studieordningens bestemmelser, der ikke er fastsat ved lov eller bekendtgørelse. Dispensation vedrørende eksamen gælder for den først kommende eksamen.

5.7 Regler og krav om læsning af tekster på fremmedsprog og angivelse af hvilket kendskab til fremmedsproget(ene) dette forudsætter

Det forudsættes, at den studerende kan læse tekster inden for uddannelsens fag på moderne dansk, norsk, svensk og engelsk samt anvende opslagsværker mv. på andre europæiske sprog.

5.8 Uddybende information

Gældende version af studieordningen er offentliggjort på studienævnets hjemmeside, herunder mere udførlige oplysninger om uddannelsen, herunder om eksamen.