

Kapitel 9

Den uddannelsesspecifikke del af studieordningen for civilingeniøruddannelsen i

DATATEKNOLOGI (Bachelordelen)

Computer System Engineer (B.Sc.)

§1 Jobprofiler

Datateknologi er en multidisciplinær ingeniøruddannelse, der sigter mod jobfunktioner, hvor en stor faglig viden om teknologiens samspil med omgivelserne er af afgørende betydning for succes. Deltagere ansættes primært til udviklingsopgaver i udviklingstunge produktionsvirksomheder og konsulentvirksomheder.

Bachelorer i datateknologi arbejder bredt indenfor datateknologiske fagområder. Bl.a.:

- Robotteknologi
- Indlejrede systemer.
- Systemudvikling.
- Kunstig intelligens
- Industriel automation

§2 Uddannelsens kompetenceprofil

Den færdiguddannede bachelor...

- kan formidle teknisk viden
- kender datateknologiens videnskabelige discipliner, herunder teori og metode
- har en bred faglig viden og kunnen indenfor elektronik, softwareudvikling, signalbehandling og anvendt matematik.
- er i stand til selvstændigt at identificere, formulere og løse komplekse datateknologiske problemstillinger
- kan vurdere tekniske løsninger i en samfundsmæssig sammenhæng
- er kvalificeret til optagelse på en kandidatuddannelse

§3 Konstituerende fagsøjler

Bacheloruddannelsens konstituerende fag

Datateknologiuddannelsen inddrager fagelementer fra hovedfagområderne: Software engineering, elektronik, anvendt matematik, samt fysik. Det er således ikke et enkelt konstituerende fag, der udgør det centrale element i uddannelsen, men derimod et sammenspil mellem otte forskellige fagligheder.

De faglige søjler er:

- matematik
- fysik
- analog elektronik
- digital elektronik
- softwareudvikling
- systemsoftware
- signalbehandling
- personlige og læringskompetencer

1) Matematik

Fagsøjlen: Matematik indeholder følgende emner:

- differentialligninger
- lineær algebra
- transformationer
- komplekse tal
- symbolsk matematik på computer
- numeriske metoder
- statistik
- sandsynlighed
- statistik og forsøgsplanlægning

2) Fysik

Fagsøjlen: Fysik indeholder følgende emner:

- Newtons mekanik
- statisk elastisk deformation
- dynamisk deformation
- gnidning, gasser og væsker
- elektrostatik
- magnetostatik
- elektrodynamik

3) Analog elektronik

Fagsøjlen: Analog elektronik indeholder følgende emner:

1. det elektriske kredsløb DC
2. det elektriske kredsløb AC
3. halvledere
4. operationsforstærkere
5. standard funktioner

4) Digital elektronik

Fagsøjlen: Digital elektronik indeholder følgende emner:

- kombinatorisk logik
- mikrocontroller hardware
- hukommelse
- periferenheder
- processor pipelining
- processor arkitektur
- multiprocessor- og multicomputer-systemer
- programmerbar logik og hardwarebeskrivende sprog
- Indlejrede systemer med I/O

5) Softwareudvikling

Fagsøjlen: Softwareudvikling indeholder følgende emner:

- assemblerprogrammering
- principper i objektorienteret programmering
- objektorienteret programmering
- advanced language concepts, design and implementation of class libraries
- objektorienteret analyse
- objektorienteret design
- AI paradigmer og grundlæggende koncepter

6) Systemsoftware

Fagsøjlen: Systemsoftware indeholder følgende emner:

- processer
- memory management
- I/O og filesystemer
- systemprogrammering
- netværk, principper og teknologier
- applikationsprotokoller
- transportprotokoller

7) Signalbehandling

Fagsøjlen: Signalbehandling indeholder følgende emner:

- klassisk regulering
- AI baseret kontrol
- digital signalbehandling

8) Personlige og Læringskompetencer

Fagsøjlen: PL indeholder følgende emner:

- **Personlige kompetencer:** Engagement, initiativ, ansvar, etik og dannelse samt evne til at perspektivere egen læring
- **Læringsmæssige kompetencer:** Udvælgelse, indsamling, analyse og vurdering af data-materiale samt formidling af arbejdsresultater under arbejdsformer, som fordrer refleksion, samarbejde og selvstændighed.

§4 Semestertemaer

	SEMESTERTEMAER
6. sem.	Bachelorprojekt og valgfrie studier
5. sem.	Styring, regulering og overvågning
4. sem.	Computersystemer og netværk
3. sem.	Intelligens i systemer
2. sem.	Computerbaseret måling og styring af fysisk-mekanisk system
1. sem.	Modellering, simulering, analogier og eksperiment

§5 Modulernes placering

	STRUKTUR
6. sem.	
5. sem.	
4. sem.	
3. sem.	
2. sem.	DAT2 Computerbaseret måling og styring af fysisk-mekanisk system
1. sem.	DDF1 Modellering, simulering, analogier og eksperiment

1. SEMESTER

SEMESTERBESKRIVELSE

Semestertema

Modellering, simulering, analogier og eksperimenter.

Værdiargumentation

Et centralt aspekt ved ingeniørarbejde er at kunne indsamle informationer om et system gennem målinger og observationer, og på grundlag af disse og kendskab til de lovmæssigheder, der styrer systemet, kunne beskrive systemet i form af gyldige matematiske modeller, der f.eks. gennem simulering kan give øget indsigt i systemets adfærd.

Temaet introducerer derfor tre helt centrale ingeniørkompetencer.

- At indsamle viden om et system gennem målinger og observationer.
- At indfange alle væsentlige træk ved en problemstilling og beskrive dem i form af en matematisk model af problemet.
- At analysere og beskrive systemers adfærd gennem en modelbaseret simulering af systemet.

Semestrets kompetencemål

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 videnskabeligt 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
- 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 (elektriske, mekaniske, termiske, akustiske...) 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.

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 regnemodeler, 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.

Semestrets moduler

DDF01

Modulernes sammenhæng

1. semester undervises og evalueres som et modul: DDF01.

Semestrets moduler

1. semester undervises og evalueres som et modul: DDF01.

Titel	Modellering, simulering, analogier og eksperimenter.
Engelsk titel	Modeling, Simulation, Analogies and Experiments
Kursuskode	DDF1
Omfang i ECTS point	30
Sprog	Dansk
Placering	1. semester
Status	Obligatorisk
Forudsætninger	Ingen
Bedømmelse	7-trinsskala
Prøveform	Individuel mundtlig eksamen (baseret på rapport og faglig eksamination)
Censurform	Intern

DDF01 MODULBESKRIVELSE

- Titel:** Modellering, simulering, analogier og eksperimenter.
- Kode:** DDF01
- Sprog:** Dansk.
- Placering:** 1. semester
- Forudsætninger:** De almindelige adgangsbetingelser for optagelse på uddannelsen
- Kompetencemål:** (se: Semestrets kompetencemål)

Indhold:

<i>Faglighed</i>	<i>undervises på klassen</i>	<i>undervises i projektet</i>
Matematik	10	2
Fysik	5	3
Elektronik	5	3
PL		2

Matematik:

- Differentiation med anvendelse.
- Eksponential og logaritmefunktioner.
- Inverse trigonometriske funktioner.
- Integration med anvendelse.
- Polære koordinater.
- Komplekse tal.
- Vektorfunktioner i plan og rum.
- Lineær algebra. Matricer og determinanter.
- Lineære ligningssystemer. Gauss eliminering.
- Differentialligninger af 1. og 2. orden.
- Taylor-og Maclaurinrækker.
- Fourierrækker.
- Fouriertransformation og Fourierintegral.
- Introduktion til et matematisk analyseværktøj på computer.
- Programmeringsteknikker i et matematisk analyseværktøj. Hvordan oversættes et matematisk problem til et problem, der kan løses på computer? Visualisering af matematik. Eksempler på anvendelser af et matematisk analyseprogram på problemstillinger fra semestrets øvrige aktiviteter.
- Introduktion til numeriske metoder.

Fysik:

- Retlinet bevægelse.
Bevægelse i 2 og 3 dimensioner.
Newton's 3 love og deres anvendelse.
Arbejde, kinetisk energi, potentiel energi og energibevarelse.
- Bevægelsesmængde, stød, massemidtpunkt og bevarelse af bevægelsesmængde.
- Stive legemers rotation, kraftmoment og masseinertimoment.
- Bevægelsesmængdemoment og dets bevarelse samt rulning.
- Harmoniske svingninger, fjedre, penduler, dæmpede og tvungne svingninger.
- Temperaturbegrebet, ideal gasser, termisk udvidelse og varmeledning.
- Termodynamikkens 1. og 2. hovedsætning

Elektronik:

- Det elektriske kredsløb, Kirchhoff's love, ideel spændings- og strømkilde, resistans, knudepunktsmetode, maskemetode, Thevenin- og Norton ækvivalenter, effektberegninger, kondensatorer og spoler (ideelle og praktiske).
- AC-analyse, sinusformede signaler, phasoranalyse (kompleks repr.), komplekse impedanser, transient response af 1. ordens C-/L-kredsløb.
- Den ideelle operationsforstærker samt kredsløb baseret på denne.
- Halvledere (fænomenologisk forklaret), dioder, ensretterkredsløb, zenerdioder, bipolar transistorer, field effect transistorer – arbejdsområder for begge typer, grafiske karakteristikker, bias-kredsløb, transistoren som switch.

Personlige- og læringskompetencer:

- Projektarbejde
- Dokumentation og formidling
- Samarbejdsprocessor i projektgruppen
- Den problemorienterede og projektorganiserede læringsform
- Selvstændigt arbejde
- Planlægning og kontrol af egen læring
- Evaluering af eget og andres arbejde

Undervisningsform:

Semestret tilrettelægges som en række aktiviteter, der hver især kan yde bidrag til en portefølje. Aktiviteterne kan tilrettelægges som klasseundervisning, laboratorieøvelser, opgaver på klassen, "tag med hjem" - opgaver eller kombinationer af overstående. Semesterprojektet er en obligatorisk aktivitet, der afsluttes med en rapport, som er med til at danne grundlag for eksamen.

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

Til hver projektgruppe tilknyttes en vejleder, hvis opgave det er at støtte gruppen i dens arbejde. Projektgruppen kan desuden søge faglig vejledning hos underviserne på semestret.

Opgaveafleveringer, journaler og arbejdspapirer opsamles gennem semestret i den studerendes personlige portefølje. Porteføljens obligatoriske indhold fremgår af semesterplanen. Porteføljen er den studerendes dokumentation for godkendelse af semestrets aktiviteter.

Evalueringsform:

Den løbende evaluering

Den studerendes standpunkt og arbejdsindsats evalueres løbende gennem semestret via en række aktiviteter, hvis resultater samles i den studerendes personlige portefølje.

En samlet godkendelse af porteføljen er en forudsætning for at kunne deltage i sluteksamen.

Krav til godkendelse af porteføljen fastlægges inden semesterstart og indgår i semesterplanen.

Feedback til den studerende er et vigtigt element i den løbende evaluering.

Sluteksamen

Der gives én karakter efter 7-trinsskalaen. Karakteren sammensættes af:

6. En individuel "Take home" opgave i matematik på computer (20%)
7. En individuel mundtlig fagprøve, hvor den enkelte studerende efter lodtrækning eksamineres i matematik, fysik eller elektronik (40%).
8. En individuel mundtlig eksamination på basis af projektrapporten fra semesterprojektet (40%).

Eksamen er med intern censur.

2. SEMESTER

SEMESTERBESKRIVELSE

Semestertema

Computerbaseret måling og styring af fysisk-mekanisk system.

Temaet handler om forståelse af fysiske og mekaniske fænomener, matematisk modellering og elektronisk behandling i såvel analoge og digitale systemer.

Værdiargumentation

Temaet tager den studerende hele vejen gennem den ingeniørmæssige udviklingsproces. Fra forståelse af de naturvidenskabelige forhold, gennem den matematiske modellering og vurdering af de tekniske muligheder til det endelige design af et apparat.

Den studerende får gennem temaet mulighed for at følge transformation af data over flere platforme: fysiske værdier, analog elektronik form, digital repræsentation og menneske-maskine kommunikation.

Semestrets kompetencemål

Faglige kompetencer:

Den succesfulde studerende

- er fortrolig med elektromagnetismens fundamentale begreber, love og principper.
- er i stand til at løse simple elektrofysiske og tekniske problemer.
- har den nødvendige ingeniørmæssige viden til at kunne opbygge simple elektromekaniske enheder.
- kan forstå og benytte de matematisk formulerede love i elektromagnetismen på integral form
- har indgående indsigt i elektromagnetiske fænomener, som optræder i naturen og inden for mange teknologier.
- forstår de fundamentale begreber og principper i analyse og design af elektroniske kredsløb baseret på operationsforstærkere.
- kan modulere funktionaliteten i den "ikke ideelle" operationsforstærker.
- er fortrolig med fundamentale matematiske og fysiske begreber i deformerbare legemers mekanik ud fra en ingeniørmæssig indfaldsvinkel.
- er fortrolig med partielle differentiaalligninger, Fouriertransformationen og Laplace-transformationen.
- er i stand til at analysere og designe kombinatoriske, logiske netværk,
- har en grundlæggende forståelse for opbygning og funktion af det enkeltprocessorbaserede computersystem (Von Neumann arkitekturen).
- kan designe et computersystem på chipniveau ved brug af standardkredsløb i form af: CPU, hukommelseskredse, I/O-porte samt nødvendig tilpasningslogik.
- kan kode assemblerprogrammer til et givet computersystem.

Personlige kompetencer:

Den succesfulde studerende

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

Læringsmæssige kompetencer:

Den succesfulde studerende

- kan anvende den problemorienterede og projektor organiserede læringsform, der indebærer, at den studerende udviser en høj grad af selvstændighed og initiativ
- kan søge, vurdere og forvalte viden
- kan vurdere relevansen og kvaliteten af eget og andres arbejde

Semestrets moduler

DAT2

Modulernes sammenhæng

2. semester undervises og evalueres som et modul: DAT2.

DAT2
MODULBESKRIVELSE

Titel	Computerbaseret måling og styring af fysisk-mekanisk system.
Engelsk titel	Measure and Control a Physical-Mechanical Systems with Computers
Kursuskode	DAT2
Omfang i ECTS point	30
Sprog	Dansk
Placering	2. semester
Status	Obligatorisk
Forudsætninger	1. semester (DDF1) skal være bestået (se endvidere generelle bestemmelser § 21 stk. 2)
Bedømmelse	7-trinsskala
Prøveform	Løbende evaluering og Individuel mundtlig eksamen baseret på rapport og faglig eksamination
Censurform	Extern

Kompetencemål: (se: Semestrets kompetencemål)

Indhold:

<i>Faglighed</i>	<i>undervises på klassen [ECTS]</i>	<i>undervises i projektet [ECTS]</i>
Anvendt matematik	5	2
fysik	5	2
Elektronik	5	2
Datateknik	5	2
PL		2

Fysik - Elektrofysik:

- Elektrostatik
 - Elektrisk ladning
 - Elektriske kræfter, felter og flux
 - Gauss' lov for elektriske felter
 - Elektrisk potentiel energi og potentiale
 - Elektriske dipoler
 - Elektriske felter i dielektrika
 - o Polarisering
 - o Elektrisk forskydning (D-felt)
 - o Kapacitans
 - Grænsebetingelser for E- og D-felter
- Magnetostatik
 - Magnetiske kræfter, felter og flux
 - Gauss' lov for magnetiske felter
 - Magnetiske dipoler
 - Magnetfelter fra elektriske strømme
 - o Ampères lov
 - o Biot-Savarts lov
 - Magnetfelter i materialer
 - o Magnetisering
 - o Magnetisk feltstyrke (H-felt)
 - o Paramagnetiske, diamagnetiske og ferromagnetiske materialer
 - Magnetiske kredsløb
 - Grænsebetingelser for B- og H-felter
- Elektrodynamik
 - Faradays lov
 - Induktanser
 - Én-fase transformeren
 - Forskydningsstrøm
 - o Ampère-Maxwells lov
 - Maxwells fire ligninger
 - Elektromagnetiske bølger

Elektronik:

- Negativ feedback
- Elementære kredsløb med operationsforstærkere
- Praktisk operationsforstærker design:
 - o Offset og bias,
 - o CMRR,
 - o PSRR,
 - o slew-rate limitations,
 - o frequency response,
 - o støj
 - o modellering af "ikke ideelle" forhold.
- Switching og kredsløb med positive feedback:
 - o Comparators
 - o multi-vibrators.
- Valg af operationsforstærker.

Anvendt matematik - Matematikken bag deformerbare legemers mekanik:

- Statiske elastiske deformationer
 - o Hooke's lov
 - o Træk i stang
 - o Bærende konstruktioner
 - Gitterspær
 - Bøjningsstivhed af bjælker
 - Bjælkenedbøjning
 - Tensorfelter for deformation og (mekanisk) spænding (strain og stress)
- Dynamik
 - o Matematiske redskaber:
 - Partielle differentialligninger
 - Separationsmetoden
 - Fouriertransformationen
 - o Den svingende streng med fast længde
 - o Den svingende streng af uendelig længde
 - o Diskontinuiteter på streng
 - o Torsionssvingninger
 - o Tværsvingninger af bjælke
 - o Søjleinstabiliteter
 - o Bevægelsesligning på differentialform,
- Gnidning
 - o Gnidning mellem faste stoffer
- Laplace-transformation

Datateknik - Microcontroller:

- Kombinatoriske, logiske netværk,
- talsystemer,
- CPU (kontrolenhed, ALU og instruktionssæt),
- bussystem, memory,
- selekteringskredsløb,
- bufferkredsløb,
- I/O-porte samt elektrotekniske overvejelser.
- Assemblerprogrammering (datastrukturer - kontrolstrukturer – procedurer – interrupt).
- Analyse og design af microprocessorbaserede systemer på såvel hardware som software form.
- A/D konvertering

Personlige- og læringskompetencer:

- Den faseopdelte projektmodel
- Målsætning, planlægning og strukturering af eget og gruppens arbejde
- Initiativ og selvstændighed
- søge, vurdere og forvalte viden

Undervisningsform:

Semestret tilrettelægges som en række aktiviteter, der hver især kan yde bidrag til en portefølje. Aktiviteterne kan tilrettelægges som klasseundervisning, laboratorieøvelser, opgaver på klassen, "tag med hjem" - opgaver eller kombinationer af overstående. Semesterprojektet er en obligatorisk aktivitet, der afsluttes med en rapport, som er med til at danne grundlag for eksamen.

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

Til hver projektgruppe tilknyttes en vejleder, hvis opgave det er at støtte gruppen i dens arbejde. Projektgruppen kan desuden søge faglig vejledning hos underviserne på semestret.

Opgaveafleveringer, journaler og arbejdspapirer opsamles gennem semestret i den studerendes personlige portefølje. Porteføljens obligatoriske indhold fremgår af semesterplanen. Porteføljen er den studerendes dokumentation for godkendelse af semestrets aktiviteter.

Evalueringsform:

Evaluering af DAT2 består af en løbende evaluering gennem semesteret samt en slutevaluering.

Løbende evaluering.

Den løbende evaluering beror på et antal aktiviteter relateret til de aktuelle teorifag og afvikles jævnt gennem semestrets undervisningsperiode.

Evalueringen af den enkelte aktivitet inddrager som regel studerende. Dokumentation for og evalueringen af de enkelte aktiviteter samles i den enkelte studerendes portefølje.

Krav til godkendelse af den løbende evaluering fastlægges inden semesterstart og indgår i semesterplanen

Den løbende evaluering skal betragtes som en feedback til den studerende under semesterforløbet og giver en større sikkerhed for, at man er bedre rustet til den endelige slutevaluering, hvis man har været fuld studieaktiv i løbet af semesteret.

Slutevaluering.

Godkendelse af den løbende evaluering er adgangsgivende til slutevalueringen.

Slutevalueringen af DAT2 munder ud i én karakter efter 7-trinsskalaen. Karakteren er sammensat af:

- 1) En individuel mundtlig fagprøve, hvor den enkelte studerende efter lodtrækning eksamineres i elektrofysik, datateknik eller elektronik (40%).
- 2) En individuel mundtlig eksamination på basis af projektrapporten (60%).

Det er et krav for at bestå DAT2, at man deltager i begge ovennævnte elementer i slutevalueringen.

Procentsatserne angivet i parenteserne angiver vægtningen i forhold til den samlede karakter. Bemærk at der kun gives én karakter, og den studerende er ikke bekendt med de enkelte vægtede elementer i slutevalueringen.

Der gives én karakter efter 7-trinsskalaen.

Eksamen er med ekstern censur.

3. SEMESTER

SEMESTERBESKRIVELSE

Semestertema

Softwareudvikling og signalbehandling.

Temaet vedrører generel udvikling af software med elementer af signalbehandling og støttet af kendskab til computersystemer og operativsystemer.

Der vil især blive lagt vægt på at anvende og opnå rutine i en anerkendt objektorienteret metode til systemudvikling, at kunne implementere væsentlige programkomponenter i et objektorienteret programmeringssprog, at opnå forståelse for behandling af analoge og digitale signaler og endelig knytte det hele sammen på en computer-plattform, hvor specielt computerarkitektur og operativsystemers funktionalitet vil indgå som væsentlige komponenter.

Værdiargumentation

Det er en central datateknologisk kompetence at kunne udvikle software på en systematisk, disciplineret og kvantificerbar måde¹.

Den datateknologiske softwareudviklingskompetence indebærer evnen til at udvikle softwaresystemer, der interagerer både med menneskelige aktører, den fysiske verden og med andre systemer. Kompetencen indebærer også at softwareudviklingen sker med kendskab til computerarkitektur og operativsystemer.

Signalbehandling er ligeledes en central datateknologisk kompetence.

I datateknologien giver signalbehandling kompetencer til at adskille den ønskede information fra støjfyldte signaler, i en kvalitet der muliggør anvendelse i et informationssystem.

Temaet giver en tværfaglig indgang til informationssystemer, hvor signalbehandling, computer hardware, operativsystemer, programmering og systemudvikling understøtter et holistisk syn på datateknologien.

Semestrets kompetencemål

(se: Kompetencemål for semestrets moduler)

¹ The IEEE Computer Society definerer "software engineering" som
"(1) The application of a systematic, disciplined, quantifiable approach to the development, operation, and maintenance of software; that is, the application of engineering to software.
(2) The study of approaches as in (1)."

Semestrets Indhold:

<i>Fagligsøjle</i>	<i>Faglighed</i>	<i>undervises på klassen [ECTS]</i>	<i>undervises i projektet [ECTS]</i>
Signalbehandling	Digital signalbehandling	5	2
Softwareudvikling	Programmering	5	2
Softwareudvikling	Systemudvikling	5	2
Datateknik	Computersystemer	5	2
PL		-	2

Semestrets moduler

SUP3	20 ECTS	Systemudvikling og programmering (indeholder projekt).
COS3	5 ECTS	Computersystemer. Computerarkitektur og operativsystemer.
DSB3	5 ECTS	Digital signal behandling.

Modulernes sammenhæng

I DSB3 undervises den teoretiske del af Digital Signalbehandling.

I COS3 undervises den teoretiske del af Computerarkitektur og operativsystemer.

I SUP3 undervises i programmering og systemudvikling. Modulet indeholder desuden semesterprojektet, hvor programmering og systemudvikling sættes i tværfaglig anvendelse sammen med praktiske problemer fra signalbehandling og computersystemer.

SUP3

MODULBESKRIVELSE

Titel	Systemudvikling og programmering.
Engelsk titel	Software Engineering and programming
Kursuskode	SUP3
Omfang i ECTS point	20
Sprog	Dansk
Placering	3. semester
Status	Obligatorisk
Forudsætninger	2. semester (DAT2) skal være bestået (se endvidere generelle bestemmelser § 21 stk. 2)
Bedømmelse	7- trinsskala
Prøveform	Løbende evaluering og individuel mundtlig eksamen baseret på rapport og faglig eksamination
Censurform	Ekstern

Kompetencemål:

Den succesfulde studerende

- kender væsentlige problemstillinger, modeller og discipliner i systemudvikling
- kan etablere en fælles forståelse for de mål, som IT-systemet skal opfylde
- kan forstå præcise behov for et IT-system
- kan designe hensigtsmæssige IT-systemer
- kan vurdere forskellige løsningsforslag til de stillede krav
- kan designe grænseflader
- kan konstruere de softwarekomponenter, som er beskrevet og identificeret i designdokumenter
- har viden om oversættelse af et design til et implementeringssprog
- har forståelse for programmering som et element i systemudvikling
- kan forstå og anvende objektorienterede programmeringsbegreber
- kan forstå og designe flertrådede programmer
- kan anvende principper fra programmering og systemudvikling i tværfaglige sammenhæng.

Indhold:

Softwareudvikling - Programmering:

- Java
- Objektorienteret programmering:
 - o Klasser og objekter
 - o Referencer og parameteroverførsel
 - o Typer og statements
 - o Relationer mellem klasser
 - o Interface og abstrakte klasser
 - o Collections
 - o Arv og polymorfi
 - o Exception handling
 - o Brug af klassebiblioteker
 - o Programtest
 - o Brugergrænseflader
 - o File- og object-streams
 - o Trådnings

Softwareudvikling - Systemudvikling:

- Grundlæggende UML
- Introduktion til systemudvikling
- Analyse
- Detaljeret design
- Grænsefladedesign
- Implementering

Projekt:

Semesterprojektet tilrettelægges som et softwareudviklingsprojekt, hvis mål er en applikation, der indeholder signalbehandling. Projektet inddrager desuden overvejelser om computersystem og operativsystem.

Projektet indeholder således følgende fagligheder:

- Programmering
- Systemudvikling
- Digital signalbehandling
- Computersystemer
- Personlige- og læringskompetencer:
 - Tværfaglighed
 - Etablering og planlægning af projektarbejdet

DSB3 MODULBESKRIVELSE

Titel	Digital signalbehandling.
Engelsk titel	Digital Signal Processing
Kursuskode	DSB3
Omfang i ECTS point	5
Sprog	Dansk
Placering	3. semester
Status	Obligatorisk
Forudsætninger	2. semester (DAT2) skal være bestået (se endvidere generelle bestemmelser § 21 stk. 2)
Bedømmelse	7-trinsskala
Prøveform	Individuel mundtlig eksamen
Censurform	Ekstern

Kompetencemål:

Den studerende skal opnå færdigheder, der sætter ham/hende i stand til at analysere, designe og realisere signalbehandlingssystemer, der omfatter A/D-konvertering, digital signalbehandling og D/A-konvertering.

Indhold:

Signalbehandling – Digital signalbehandling:

- Centrale begreber fra tidskontinuert systemteori:
 - o Overføringsfunktion
 - o Frekvensanalyse
- Datakonvertering:
 - o Ideel og praktisk sampling og rekonstruktion
 - o Aliasing
 - o Kvantisering og dynamikområde
 - o Konverteringsprincipper (A/D og D/A)
 - o Implementationsprincipper (Sample & Hold, A/D, D/A)
 - o Multirate sampling
- Digital signalbehandling:
 - o Diskret-tid signaler og systemer i tids- og frekvensdomænet
 - o Z-transformationen
 - o Overføringsfunktion for lineære tidsinvariante systemer
 - o Systemanalyse
 - o Frekvensanalyse
 - o Lineær fase systemer
 - o Realisationsstrukturer for diskret-tid systemer
- Hovedanvendelse af digital signalbehandling:
 - o Digitale IIR-filtre og transformation af analoge filtre
 - o Digitale FIR-filtre og vindues-funktioner

COS3 MODULBESKRIVELSE

Titel	Computersystemer.
Engelsk titel	Computer systems
Kursuskode	COS3
Omfang i ECTS point	5
Sprog	Dansk
Placering	3. semester
Status	Obligatorisk
Forudsætninger	2. semester (DAT2) skal være bestået (se endvidere generelle bestemmelser § 21 stk. 2)
Bedømmelse	7-trinsskala
Prøveform	Individuel mundtlig eksamen
Censurform	Ekstern

Kompetencemål:

Den studerende kan:

- forstå opbygning af en moderne CPU
- kende de almindeligt forekomne memorytyper
- designe selekteringskredsløb til en mikroprocessor
- forstå og anvende exception og interrupt begreber
- forstå process og tråde begreberne.
- forstå principperne i et context switch
- forstå og anvende kritiske sektorer og semaphores

Indhold:

Datateknik – Computerarkitektur:

- Kombinatoriske logiske kredse
- Memorytyper
- Memoryinterface incl. timing
- Adressedekodning
- Interrupt og exceptions
- Computerdesign
- Register-transfer level
- Datapath
- Control unit
- Instruktionssæt
- Pipeline
- Cache

Datateknik – Operativsystemer:

- processer og tråde
- Context switch
- inter-process synkronisering og kommunikation, kritiske sektorer og semaphores.

Undervisningsform:

Semestret tilrettelægges som en række aktiviteter, der hver især kan yde bidrag til en portefølje. Aktiviteterne kan tilrettelægges som klasseundervisning, laboratorieøvelser, opgaver på klassen, "tag med hjem" - opgaver eller kombinationer af overstående. Semesterprojektet er en obligatorisk aktivitet, der afsluttes med en rapport, som er med til at danne grundlag for eksamen i SUP3.

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

Til hver projektgruppe tilknyttes en vejleder, hvis opgave det er at støtte gruppen i dens arbejde. Projektgruppen kan desuden søge faglig vejledning hos underviserne på semestret.

Opgaveafleveringer, journaler og arbejds papirer opsamles gennem semestret i den studerendes personlige portefølje.

Evalueringsform:

Evaluering af semestret består af en løbende evaluering gennem semesteret samt en afsluttende eksamen i hvert af semestrets 3 moduler.

Løbende evaluering.

Den løbende evaluering beror på et antal aktiviteter relateret til de aktuelle teorifag og afvikles jævnt gennem semestrets undervisningsperiode.

Krav til godkendelse af den løbende evaluering fastlægges inden semesterstart og indgår i semesterplanen

Den løbende evaluering skal betragtes som en feedback til den studerende under semesterforløbet og giver en større sikkerhed for, at man er bedre rustet til den endelige slutevaluering, hvis man har været fuld studieaktiv i løbet af semesteret.

Afsluttende eksaminer

Det teoretiske indhold i DSB3 evalueres gennem en individuel mundtlig eksamen med ekstern censur og karakter efter 7-trinsskalaen.

Det teoretiske indhold i COS3 evalueres gennem en individuel mundtlig eksamen med ekstern censur og karakter efter 7-trinsskalaen.

Eksamen i SUP3 munder ud i én karakter efter 7-trinsskalaen. Karakteren sammensættes af den studerendes præstation på 4 områder:

- 3) Den studerendes faglige niveau i programmering.
- 4) Den studerendes faglige niveau i systemudvikling.
- 5) Den studerendes evne til at anvende faglighederne fra programmering og systemudvikling i en tværfaglig og praktisk sammenhæng.
- 6) Den studerendes individuelle mundtlige forsvar af projekt og rapport.

Eksamen er med ekstern censur.

4. SEMESTER

SEMESTERBESKRIVELSE

Semestertema

Datakommunikation og softwareudvikling med statistisk kvalitetskontrol

Værdiargumentation

Det er en central datateknologisk kompetence at kunne udvikle software på en systematisk, disciplineret og kvantificerbar måde. På 3. semester er der mht. denne kompetence arbejdet med den grundlæggende evne til at analysere et databehandlingsproblem, designe og programmere en softwareløsning på problemet samt at tilrettelægge og gennemføre en passende softwareudviklingsproces, dvs. at der er lagt størst vægt på systematik og disciplin.

Det er imidlertid ikke nok at besidde evnen til at udvikle software systematisk og disciplineret, det er nødvendigt, at der i softwareudvikling arbejdes målrettet og målbart med softwarekvalitet. Derfor udbygges softwareudviklingskompetencen på dette semester ved, at der gås i dybden med hensyn til softwaredesign og -konstruktion. I den forbindelse lægges der vægt på at få forståelse for opnåelse af såvel almene som specifikke softwarekvaliteter, for betydningen af kvalitetsegenskaberne kvantificerbarhed.

Kendskab til datakommunikation er væsentlig for datateknologen. Datakommunikation handler om udveksling af data mellem forskellige parter og består af en række delprocesser, som hver for sig må overholde regler og dataformater for at dataoverførslen kan blive effektiv og fejlfri.

Statistik er et redskabsfag, der giver datateknologen kendskab til basale metoder fra sandsynlighedsregning og statistik, og gør datateknologen i stand til at forholde sig konstruktivt til den stokastiske variation, som forekommer når software og datakommunikation skal anvendes i praksis. Fagets formål er at sætte datateknologen i stand til at foretage praktiske sandsynlighedsberegninger og statistiske analyser inden for de datateknologiske kompetencer.

Softwares kvalitetsegenskaber må nødvendigvis være målbare og til afgørelse af om en given egenskab opnås kan benyttes statistiske modeller. Tilsvarende kan der bruges statistiske modeller til analyse af datakommunikation.

Reguleringsteknik er en konstituerende faglighed for en ingeniør i datateknologi. Reguleringsteknikken få 4. semester handler om styring af systemer og processer, og den indgår i en faglig sammenhæng med DSB3 (Digital signalbehandling) på 3. semester og STP5 (Stokastiske processer) på 5. semester.

Semestrets kompetencemål

(se: Kompetencemål for semestrets moduler)

Semestrets Indhold:

<i>Fagligsøjle</i>	<i>Faglighed</i>	<i>undervises på klassen [ECTS]</i>	<i>undervises i projektet [ECTS]</i>
Signalbehandling	Reguleringsteknik	5	-
Systemsoftware	Datakommunikation	5	3
Matematik	Statistik	5	3
Softwareudvikling	Softwarekonstruktion	5	3
PL		-	1

Semestrets moduler

SIP4	25 ECTS	Statistik i programudvikling (indeholder projekt).
REG4	5 ECTS	Reguleringsteknik.

Modulernes sammenhæng

I SIP4 indgår undervisningen fra datakommunikation, statistik og softwarekonstruktion i et samlen-
de semesterprojekt.

I REG4 undervises reguleringsteknik som en faglig progression fra DSB3 (Digital signalbehandling)
på 3. semester og som en forberedelse til STP5 (Stokastiske processer) på 5. semester.

SIP4 MODULBESKRIVELSE

Titel	Statistik i programudvikling
Engelsk titel	Statistics in Execution of Software
Kursuskode	SIP4
Omfang i ECTS point	25
Sprog	Dansk
Placering	4. semester
Status	Obligatorisk
Forudsætninger	3. semester (SUP3, COS3 og DSB3) skal være bestået (se endvidere generelle bestemmelser § 21 stk. 2)
Bedømmelse	7-trinsskala
Prøveform	Løbende evaluering og individuel mundtlig eksamen baseret på rapport og faglig eksamination
Censurform	Extern

Aktivitet: STATISTIK – Elementær statistik for ingeniører (STAT)

Målsætning:

At introducere elementære metoder fra sandsynlighedsregning og statistik med henblik på at behandle forsøgsdata. Deltagerne vil lære at bruge den statistiske programpakke R til dataanalyse.

Emneoversigt:

Beskrivende dataanalyse, forsøgsplanlægning, sandsynlighedsregning, stokastiske variable, middelværdi, varians, kovarians, sædvanlige sandsynlighedsmodeller, parameterestimation, konfidensinterval, hypotesetest, regression, sammenligning af grupper.

Målbekrivelse:

Aktiviteten vil sætte deltagerne i stand til at arbejde selvstændigt med elementær sandsynlighedsregning, databehandling og statistisk dataanalyse. Deltagerne skal kunne anvende den opnåede viden i relevante sammenhænge til:

- at identificere problemstillinger som kan løses ved hjælp af statistik og sandsynlighedsregning;
- at planlægge dataindsamling og udregne stikprøvestørrelser;
- at beskrive data ved hjælp af grafiske og numeriske metoder fra beskrivende dataanalyse;
- at udføre simple sandsynlighedsberegninger med brug af fordelinger og stokastiske variable;
- at kende sædvanlige sandsynlighedsmodeller og identificere deres anvendelsesområder;
- at modellere forsøgsdata ved hjælp af simple statistiske modeller;
- undersøge en statistisk models korrekthed;
- at estimere parametrene i en simpel statistisk model, og udregne konfidensintervaller for parametrene;
- at teste simple statistiske hypoteser og fortolke resultaterne;
- at analysere data ved hjælp af simple regressionsmetoder;
- at anvende en statistisk programpakke til at udføre simple statistiske beregninger;
- kritisk at vurdere relevansen af anvendte metoder og inferensen baseret herpå;
- at formulere statistiske resultater i ikke-tekniske termer.

Aktivitet: DATAKOMMUNIKATION (KOM)

Målsætning:

At give den studerende en teoretisk og i mindre grad praktisk viden om koncepter og teknologier for moderne computernetværk. Aktiviten er baseret på en top-down betragtning, som benytter standard applikationer til at forklare helheden, før principperne for de underliggende teknologier undersøges i detaljer. Top-down betragtningen vil hurtigt sætte den studerende i stand til at udvikle egne applikationer til et af de hurtigst voksende områder indenfor computerindustrien i.e. Internettet. Aktiviteten vil fokusere på TCP/IP netværksarkitekturen snarere end den kendte OSI-referencemodel/arkitektur.

Emneoversigt:

Internettet og netværksarkitekturer; Applikationsprotokoller; Socket programmering, RMI og Servlets; Transportlaget og protokollerne TCP og UDP; Netværkslaget og protokollerne IP, ICMP og ARP; Routing i Internettet, routingsalgoritmer og routingsprotokoller; Datalinklaget og LAN-protokoller, spec. Ethernet og PPP; Sikkerhed i computernetværk

Indhold:

- Internettet og netværksarkitekturer
- Applikationsprotokoller
- Design af applikationsprotokoller v.h.a. Socket programmering, RMI og Servlets
- Transportlaget og protokollerne TCP og UDP
- Netværkslaget og protokollerne IP, ICMP og ARP
- Routing i Internettet, routingsalgoritmer og routingsprotokoller
- Datalinklaget og LAN-protokoller, spec. Ethernet og PPP
- Introduktion til Sikkerhed i computernetværk

Aktivitet: SOFTWAREKONSTRUKTION – Videregående softwareudvikling (SOFT)

Målsætning:

At give den studerende teoretisk og praktisk kendskab til videregående emner i design og konstruktion af software samt til betydningen af at sætte arkitekturdesignet i centrum i softwareprocessen

Emneoversigt:

Systemudviklingsværktøjer, softwareprocessen, softwarearkitektur, softwarearkitekturmønstre, klasse- og interaktionsdesign, designmønstre, relationelle databaser, softwarekvalitet

Målbekræftelse:

- at kunne benytte systemudviklingsværktøjer (CASE-værktøjer og versionsstyringsværktøjer)
- at have en dybere og mere underbygget forståelse af softwareprocessen; herunder især at være i stand til at tilrettelægge en proces med softwarearkitekturen i centrum
- at have forståelse for arkitekturdesign, herunder mønstre for lagdeling og distribution
- at have dybere forståelse for klasse- og interaktionsdesign, herunder at kunne benytte designmønstre og komplekse klassestrukturer samt kunne sammenligne forskellige designløsninger
- at have grundlæggende kendskab til relationelt databasedesign og -programmering samt benyttelse af relationelle databaser i sammenhæng med objektorienteret software
- at kunne arbejde dybere og mere underbygget med softwarekvalitet, fx fejlhåndtering, test og refaktorering

Aktivitet: PROJEKT (PRO)

Målsætning:

at den studerende opnår kompetence til systematisk og disciplineret at planlægge og gennemføre et softwareudviklingsprojekt, som resulterer i en softwareløsning, som

- har et begrundet design og bestemte målbare kvalitetsegenskaber
- er distribueret

og hvor der

- er anvendt statistiske modeller til analyse og vurdering af softwareløsningens kvalitet

Målbekrivelse:

den studerende forventes at kunne

- gennemføre etablering af et projekt samt planlægge og gennemføre projektet i overensstemmelse hermed
- anvende agil projektplanlægning
- tilegne sig og kritisk anvende viden indenfor de fagligheder, som projektet omfatter, herunder
 - udarbejde et forslag til en forståelig, vedligeholdelsesvenlig og skalerbar softwarearkitektur, der har bestemte kvalitetsegenskaber
 - udvikle en softwarearkitekturprototype (softwarearkitektur-implementering)
 - anbefale en distribueret arkitektur og en konkret distributionsform
 - anvende statistiske modeller til analyse og vurdering af softwareløsningens kvalitet
 - redegøre for fordele og ulemper ved valgte løsninger i sammenligning med alternative løsninger

REG4

MODULBESKRIVELSE

Titel	Reguleringsteknik
Engelsk titel	Control Theory
Kursuskode	REG4
Omfang i ECTS point	5
Sprog	Dansk
Placering	4. semester
Status	Obligatorisk
Forudsætninger	DSB3 skal være bestået (se endvidere generelle bestemmelser § 21 stk. 2)
Bedømmelse	7-trinsskala
Prøveform	Individuel mundtlig eksamen
Censurform	Ekstern

Kompetencemål:

Den studerende skal kunne analysere, dimensionere og implementere såvel kontinuert som tids-diskret regulering af lineære tidsinvariante og stokastiske systemer.

Emneoversigt:

Matematiske og grafiske metoder til syntese af lineære tidsinvariante systemer:

- diskret og kontinuert tilstandsbeskrivelse
- analyse i tid og frekvens
- stabilitet, reguleringshastighed, følsomhed og fejl
- digitale PI, PID, LEAD og LAG regulatorer (serieregulatorer)
- tilstandsregulering, pole-placement og tilstands-estimering (observer)
- optimal regulering (least squares) og optimal tilstands-estimation (kalman-filter)

Undervisningsform:

Undervisningsaktiviteterne på semestret kan tilrettelægges som klasseundervisning, øvelser, hjemmeopgaver eller kombinationer heraf. Aktiviteterne tilrettelægges så det er muligt for den studerende løbende at evaluere om han eller hun opnår de ønskede kompetencer. Den studerende opfordres til gennem semestret at opsamle opgaveafleveringer, journaler og arbejds papirer i en personlig portefølje.

Semesterprojektet er en obligatorisk aktivitet, der afsluttes med en rapport, som er med til at danne grundlag for eksamen i SIP4.

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

Til hver projektgruppe tilknyttes en vejleder, hvis opgave det er at støtte gruppen i dens arbejde. Projektgruppen kan desuden søge faglig vejledning hos underviserne på semestret.

Evalueringsform:

Løbende evaluering

Mht. projektet udarbejder de studerende i projektgrupperne et projektgrundlag, som skal godkendes indenfor en given frist før den egentlige gennemførsel af projektarbejdet kan påbegyndes.

Afsluttende eksamener

Semestret evalueres ved en afsluttende eksamen i hvert af semestrets 2 moduler.

Det teoretiske indhold i REG4 evalueres gennem en individuel mundtlig eksamen med ekstern censur og karakter efter 7-trinsskalaen.

SIP4 evalueres gennem en afsluttende, individuel eksamen med ekstern censur og karakter efter 7-trins skalaen. Karakteren sammensættes af den studerendes præstation på 5 områder:

- 7) Den studerendes faglige niveau i datakommunikation.
- 8) Den studerendes faglige niveau i statistik.
- 9) Den studerendes faglige niveau i softwarekonstruktion.
- 10) Den studerendes evne til at anvende sine teoretiske færdigheder i en problembaseret sammenhæng.
- 11) Den studerendes individuelle mundtlige forsvar af projekt og rapport.