



AALBORG UNIVERSITET

STUDIEORDNINGEN FOR BACHELORUDDANNELSEN I INTERNETTEKNOLOGIER OG COMPUTERSYSTEMER, 2017

**BACHELOR (BSC) I TEKNISK VIDENSKAB
AALBORG**

MODULER SOM INDGÅR I STUDIEORDNINGEN

INDHOLDSFORTEGNELSE

Teknologisk projektarbejde (P0) 2021/2022	3
Netværk og programmering (P1) 2021/2022	5
Imperativ programmering 2021/2022	7
Problembaseret læring i videnskab, teknologi og samfund 2021/2022	9
Lineær algebra 2021/2022	12
Netværksbaseret databehandling 2021/2022	14
Interaction Design 2021/2022	16
Calculus 2021/2022	18
Struktureret systemudvikling 2021/2022	20
Mikroprocessor systemer 2021/2022	22
Lineære kredsløb 2021/2022	24
Beregningsteknik indenfor elektronikområdet 1 2021/2022	26
Indlejrede systemer - Arkitektur og software 2021/2022	29
Indlejrede realtidssystemer 2021/2022	31
Algoritmer 2021/2022	33
Operativsystemer, sprog og compilere 2021/2022	35
Beregningsteknik indenfor elektronikområdet 2 2019/2020	37
Komplekse distribuerede systemer 2021/2022	39
Signalbehandling 2021/2022	41
OOAD, test og verifikation 2021/2022	43
Netværksteknologier og distribuerede systemer 2021/2022	45
Introduction to Probability Theory and Statistics 2021/2022	47
Matrix Computations and Convex Optimization 2021/2022	49
BSc Project (Control Engineering) 2021/2022	51
BSc Project (Communication Systems) 2021/2022	53
BSc Project (Signal Processing) 2021/2022	55
BSc Project (Informatics) 2021/2022	57

TEKNOLOGISK PROJEKTARBEJDE (P0)

2021/2022

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Optagelse på 1. semester.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

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.

Indhold:

Projektgruppen skal udarbejde en rapport og en procesanalyse, deltage i en P0-erfaringsop-sam-ling samt deltage i et fremlæggelsesseminar, hvor projekt-grup-pens dokumenter diskuteres.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- forstå og gøre rede for de i projektet anvendte teorier og metoder
- beskrive typiske faser i et problembaseret projekt
- redegøre for organisering af gruppensamarbejde og samarbejde med vejledere

FÆRDIGHEDER

- 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.

KOMPETENCER

- reflektere over gruppebaseret og individuel videnstilegnelse

UNDERVISNINGSFORM

Gruppeorganiseret projektarbejde evt. støttet af andre undervisningsformer jf. starten af kapitel 3.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Teknologisk projektarbejde (P0)
Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	5
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve

Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning
---------------------	---

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Technological Teamwork (P0)
Modulkode	ESNITCB1P1
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningsprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Ove Kjeld Andersen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Tekniske Fakultet for IT og Design

NETVÆRK OG PROGRAMMERING (P1)

2021/2022

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Optagelse på 1. semester.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

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.

Indhold:

Projektgruppen skal udarbejde en rapport og en procesanalyse, deltage i en P0-erfaringsop-sam-ling samt deltage i et fremlæggelsesseminar, hvor projekt-grup-pens dokumenter diskuteres.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- 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

FÆRDIGHEDER

- beskrive, analysere og afgrænse en faglig relevant problemstilling
- opstille en problemformulering
- beskrive proble
- mstillingen i et helhedsorienteret perspektiv
- formidle og forsvare projektets overvejelser, arbejdsresultater og arbejdsprocesser skriftligt, grafisk og mundtligt
- beskrive opnåede erfaringer med gruppens projektarbejde.

KOMPETENCER

- reflektere over gruppebaseret og individuel videnstilegnelse

UNDERVISNINGSFORM

Gruppeorganiseret projektarbejde evt. støttet af andre undervisningsformer jf. starten af kapitel 3.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Netværk og programmering (P1)
Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	10
Bedømmelsesform	7-trins-skala

Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Networks and Programming (P1)
Modulkode	ESNITCB1P2
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	10
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Ove Kjeld Andersen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Tekniske Fakultet for IT og Design

IMPERATIV PROGRAMMERING

2021/2022

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

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 programmeringssprog.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Den studerende skal forstå grundbegreberne inden for følgende teorier og metoder:

- 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

FÆRDIGHEDER

Den studerende skal efter kurset være i stand til at:

- skrive, afvikle og teste programmer hvori de ovennævnte grundbegreber indgår i løsningen
- anvende korrekt fagterminologi

KOMPETENCER

- Den studerende kan efter kurset både selvstændigt og i samarbejde med andre implementere et imperativt program som løsning på en defineret opgave.

UNDERVISNINGSFORM

Jf. beskrivelsen i § 17.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Imperativ programmering
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5

Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Imperative Programming
Modulkode	ESNEITB1K1F
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Ove Kjeld Andersen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Tekniske Fakultet for IT og Design

PROBLEMBASERET LÆRING I VIDENSKAB, TEKNOLOGI OG SAMFUND

2021/2022

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Formål:

Kursets formål er at støtte de ingeniørstuderende, teoretisk såvel som praktisk i at planlægge og udføre et videnskabeligt problembaseret projektarbejde med samfundsmæssig relevans

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.

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.

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 projektsresultater.
- Erfaringsopsamling
- Projektplanlægning, inkl. projektstyring og –ledelse;
- Kommunikationen i og udad gruppen
- Læringsstile, teamroller og gruppedynamik;
- Kreativitet i projektarbejdet
- Konflikt håndtering;
- 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.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- 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.

FÆRDIGHEDER

- 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 anviser 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

- 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.

UNDERVISNINGSFORM

Kurset er organiseret som et mix af forelæsninger, seminarer, workshops, gruppekonsultation og selvstudie.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Problembaseret læring i videnskab, teknologi og samfund
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

YDERLIGERE INFORMATIONER

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.

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Problem Based Learning in Science, Technology and Society
Modulkode	ESNEITB1K2F
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Ove Kjeld Andersen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Tekniske Fakultet for IT og Design

LINEÆR ALGEBRA

2021/2022

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

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 egenværdier og egenvektorer for matricer og deres anvendelse
- skal have kendskab til projektioner og ortonormale baser
- skal have viden om første ordens differentiallyigninger, samt om systemer af lineære differentiallyigninger

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 egenværdier 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 R^n
- skal kunne løse separable og lineære første ordens differentiallyigninger, 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

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Lineær algebra
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Linear algebra
Modulkode	ESNEITB1K3F
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Ove Kjeld Andersen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Tekniske Fakultet for IT og Design

NETVÆRKSBASERET DATABEHANDLING

2021/2022

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Gennemført 1. semester

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

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.

LÆRINGSMÅL

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 indlejrede 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 erhvervmæssig 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

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Netværksbaseret databehandling
Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	15
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Network Based Data Processing
Modulkode	ESNITCB2P1
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Ove Kjeld Andersen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Tekniske Fakultet for IT og Design

INTERACTION DESIGN

2021/2022

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

- 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**)
- Characterize 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.

SKILLS

- 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

COMPETENCES

- **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

TYPE OF INSTRUCTION

See the general description of the types of instruction described in § 17.

EXAM

EXAMS

Name of exam	Interaction Design
--------------	--------------------

Type of exam	Written or oral exam
ECTS	5
Assessment	Passed/Not Passed
Type of grading	Internal examination
Criteria of assessment	The criteria of assessment are stated in the Examination Policies and Procedures

FACTS ABOUT THE MODULE

Danish title	Interaktionsdesign
Module code	ESNITCB2K1F
Module type	Course
Duration	1 semester
Semester	Spring
ECTS	5
Language of instruction	Danish
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Aalborg
Responsible for the module	Tatiana Kozlova Madsen

ORGANISATION

Study Board	Study Board of Electronics and IT
Department	Department of Electronic Systems
Faculty	Technical Faculty of IT and Design

CALCULUS

2021/2022

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i lineær Algebra fra 1. semester

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- reelle funktioner af to og flere variable
- Taylors formel samt Taylor rækker
- komplekse tal og rødder i polynomier
- den komplekse eksponentialfunktion hyperbolske funktioner samt deres relation til trigonometriske funktioner
- laplace-transformationer og deres anvendelse i forbindelse med løsning af differentialligninger

FÆRDIGHEDER

- approksimere funktioner vha. Taylor rækker
- differentation af funktioner af flere variable (herunder sammensatte funktioner) samt have en geometrisk forståelse heraf
- løse inhomogene anden-ordens lineære differentialligninger

KOMPETENCER

- lineære differentialligninger med konstante koefficienter
- koblede første ordens lineære differentialligninger
- inhomogene anden ordens lineære differentialligninger
- give en geometrisk beskrivelse af reelle funktion af 2 og 3 variable

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger med tilhørende opgaveregning

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Calculus
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Calculus
Modulkode	ESNEITB2K2F
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningsprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Ove Kjeld Andersen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Tekniske Fakultet for IT og Design

STRUKTURERET SYSTEMUDVIKLING

2021/2022

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i projektet på 1. semester.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

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.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- 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

- 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

- 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.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Struktureret systemudvikling
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig

ECTS	5
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Structured System Development
Modulkode	ESNEITB2K3F
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Ove Kjeld Andersen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Tekniske Fakultet for IT og Design

MIKROPROCESSOR SYSTEMER

2021/2022

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

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.

LÆRINGSMÅL

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
- Problemnedbrydning 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 programmelkonstruktion som kommunikerer med omverdenen
- Teoretiske analyser, beregninger og simuleringer kontrolleres ved hjælp af relevante målinger og dokumenteres ved en accepttest,

UNDERVISNINGSFORM

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

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Mikroprocessor systemer
Prøveform	Mundtlig pba. projekt

ECTS	15
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Microprocessor Systems
Modulkode	ESNITCB3P1
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Ove Kjeld Andersen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Tekniske Fakultet for IT og Design

LINEÆRE KREDSLØB

2021/2022

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Formål:

At give den studerende forståelse af sammenhængen mellem strøm og spænding for de mest almindelige elektriske komponenter, af 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

LÆRINGSMÅL

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 tilbagkoblingsprincipper, således at de opnår en forståelse af relevante begreber, teorier og metoder for tilbagekoblede systemer, herunder 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 tilhørende opgaveregning

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Lineære kredsløb
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Linear Circuits
Modulkode	ESNITCB3K1
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Ove Kjeld Andersen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Tekniske Fakultet for IT og Design

BEREGNINGSTEKNIK INDENFOR ELEKTRONIKOMRÅDET 1

2021/2022

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Purpose:

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.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- 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
 -
- 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:
 - sampling continuous time functions Discrete Fourier Transformation and Fast Fourier Transformation
- 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 flux og cirkulation.
 - Greens sætning, Stokeses sætning, Gausses sætning og Helmholtzes sætning

FÆRDIGHEDER

- apply the presented concepts, theories and methods used within the area of complex function theory to:
 - determine function properties; continuity and analyticity complex functions
 - apply Cauchy-Riemann equation to functions to determine if a function is analytical
 - Möbius transform and its special cases, including dilation, translation, rotation, and inversion.
 - Cauchy's integral theorem and integral formula
 - design of Möbius transform based on mapping points
 - curve integrals, closed curve integrals, finding critical points for functions
 - apply Cauchy's integral theorem and formula to analytical functions
- apply the presented concepts, theories and methods used within the areas of series theory and Fourier transformation to:
 -
 - Convergence tests Series and sequences
 - 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.
 - Power Series, coefficients and the center
 - Radius of Convergence R – Cauchy-Hadamards formular

- Taylor and Maclaurin power series
- Fourier Series
- Fourier Integrals
- Amplitude and phase specters by the Fourier transform
- Apply the presented concepts, theories and methods used within the area of vector analysis to:
- Parametriske beskrivelser af kurser og flader
- Konservative felter og solenoidale felter
- Begrebet potentialefunktion
- Anvendelse af Jacobianten i forbindelse med variabelsubstitutioner
- Fremstille parametriske repræsentationer af kurver og flader ud fra verbale, formelle eller grafiske beskrivelser
- Skitsere givne kurser 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 og Gausses sætning og Stokeses sætning
- Bestemme en potentialfunktion for et givent konservativt felt samt kontrollere løsningen
- Evaluere vejuafhængige kurveintegraler ved at finde stamfunktion
- Parameterization of curve integrals and path-independent curve integrals

KOMPETENCER

- The Fourier transform
- Amplitude and phase specters by the Fourier transform
- Fremstille parametriske repræsentationer af kurver og flader ud fra verbale, formelle eller grafiske beskrivelser

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger, opgaveregning, workshops, selvstudie.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Beregningsteknik indenfor elektronikområdet 1
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Engineering Mathematics for Electronic Engineers 1
Modulkode	ESNEITB3K2F
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningsprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg

Modulansvarlig	Tatiana Kozlova Madsen
----------------	--

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Tekniske Fakultet for IT og Design

INDLEJREDE SYSTEMER - ARKITEKTUR OG SOFTWARE

2021/2022

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Formål:

- at forstå et indlejret systems individuelle komponenter, deres indbyrdes topologi, samt interface med omverdenen
- forståelse og anvendelse af de programmingsystemer, 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

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- 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/analog 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

- 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

- 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 tilhørende opgaveregning

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Indlejrede systemer - Arkitektur og software
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig

ECTS	5
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Embedded Systems – Architecture and Software
Modulkode	ESNITCB3K2
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Ove Kjeld Andersen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Tekniske Fakultet for IT og Design

INDLEJREDE REALTIDSSYSTEMER

2021/2022

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Formål:

Grundlæggende forståelse af software og computersystemer

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- har viden om begreber og fagtermer inden for multiprogrammering og realtidssystemer
- har forståelse af teorier og metoder for tids-tro 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 tidlig 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

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Indlejrede realtidssystemer
Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	15
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Embedded Real Time Systems
Modulkode	ESNITCB4P1
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	15
Undervisningsprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Ove Kjeld Andersen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Tekniske Fakultet for IT og Design

ALGORITMER

2021/2022

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

At sætte de studerende i stand til at arbejde teoretisk og praktisk med algoritmer

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- 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

- 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

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

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger med tilhørende opgaveregning.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Algoritmer
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Algorithms
---------------	------------

Modulkode	ESNITCB4K1
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningsprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Ove Kjeld Andersen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Tekniske Fakultet for IT og Design

OPERATIVSYSTEMER, SPROG OG COMPILERE

2021/2022

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Formål:

- At opnå forståelse af opbygning og funktionalitet af operativ-systemer 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.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

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

- sprogdesign og oversætterkonstruktion
- samtidighed og operativ systemer

FÆRDIGHEDER

- 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

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

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger med tilhørende opgaveregning

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Operativsystemer, sprog og compilere
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Operating systems, Languages and Compilers
Modulkode	ESNITCB4K2
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Ove Kjeld Andersen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Tekniske Fakultet for IT og Design

BEREGNINGSTEKNIK INDENFOR ELEKTRONIKOMRÅDET 2

2019/2020

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i beregningsteknik indenfor elektronikområdet 1 med underliggende forudsætninger.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Formål:

- At lære de studerende lineær algebra med komplekse tal, herunder egenværdiproblemet samt diverse spektralsætninger, similaritetstransformationer, lineære afbildninger, vektorrum, unitære systemer samt kvadratiske former og kanonisk form.
- Gram-Schmidt proceduren samt mindste kvadraters metode
- At lære de studerende kompleks funktionsteori At lære de studerende teorien om tidsdiskrete systemer, z-transformation og samplingsteori.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Målet er at bibringe de studerende viden om:

- Hermitisk, skævhhermitisk, unitær matricer og deres reelle specialtilfælde
- Orthogonale egenbaser
- Gram-Schmidt-proceduren
- 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

- At afgøre om givne matricer er selvadjungerede, skævadjunderede eller isometriske
- At finde egenværdier og egenvektorer
- At bestemme orthogonale 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

- At finde egenværdier, 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, selvstudie.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Beregningsteknik indenfor elektronikområdet 2
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Engineering Mathematics for Electronic Engineers 2
Modulkode	ESNEITB4K3F
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Ove Kjeld Andersen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Tekniske Fakultet for IT og Design

KOMPLEKSE DISTRIBUTUEDE SYSTEMER

2021/2022

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Kompetencer svarende til forudgående semestre

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

At give en teoretisk, metodisk og praktisk forståelse af distribuerede systemer

LÆRINGSMÅL

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

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Komplekse distribuerede systemer
Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	15
Bedømmelsesform	7-trins-skala

Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Complex Distributed Systems
Modulkode	ESNITCB5P1
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Ove Kjeld Andersen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Tekniske Fakultet for IT og Design

SIGNALBEHANDLING

2021/2022

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i beregningsteknik indenfor elektronikområdet 2

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Formål:

Analyse og filtrering af signaler er en disciplin, der er en forudsætning for alle specialiseringer i 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.

LÆRINGSMÅL

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 teoriernes 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 gruppeforløbstid
- 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, selvstudie, studenteroplæg m.m.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Signalbehandling
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Signal Processing
Modulkode	ESNEITB5K1F
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Ove Kjeld Andersen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Tekniske Fakultet for IT og Design

OOAD, TEST OG VERIFIKATION

2021/2022

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Imperativ programmering og Struktureret Systemudvikling

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Formål:

At bibringe studerende forståelse af og erfaring med objektorienteret softwareudvikling og systematisk test

LÆRINGSMÅL

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 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

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	OOAD, test og verifikation
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5

Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	OOAD, Test and Verification
Modulkode	ESNITCB5K1
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Ove Kjeld Andersen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Tekniske Fakultet for IT og Design

NETVÆRKSTEKNOLOGIER OG DISTRIBUTUEDE SYSTEMER

2021/2022

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

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)

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

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.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- 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

- 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 tilhørende opgaveregning

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Netværksteknologier og distribuerede systemer
Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	5
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Network Technologies and Distributed Systems
Modulkode	ESNITCB5K2
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Ove Kjeld Andersen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Tekniske Fakultet for IT og Design

INTRODUCTION TO PROBABILITY THEORY AND STATISTICS

2021/2022

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

After attending the course the students have developed the engineering intuition of the fundamental concepts and results of Probability, Statistics, and Stochastic Processes. They are able to apply the taught material to model and solve simple engineering problems involving randomness.

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

- Must have knowledge about the concept of probability spaces
- Must have knowledge about the conceptual models of estimation and hypothesis testing
- Must be able to understand the basic concepts of probability theory:
 - Probability of events
 - Random variables
- Must be able to understand the basic concepts of statistics:
- Binary hypothesis testing.

SKILLS

- Must be able to apply/compute
 - Bayes rule in simple contexts
 - The probability that Binomial, Poisson, and Gaussian random variables take values in a specified interval
 - The mean and variance of Binomial, Poisson, and Gaussian random variables
 - The marginal distributions of multi-variate Gaussian variables
- Must be able to apply and interpret
- ML-estimation in simple contexts involving the Binomial, Poisson, and Gaussian distribution
- Binary-hypothesis tests in simple contexts involving the Binomial, Poisson, and Gaussian distribution

COMPETENCES

- Must be able to apply the general concepts of Probability Theory and Statistics in a new simple context. This includes choosing the suitable methods, evaluating the outcomes, and drawing the appropriate conclusions.

TYPE OF INSTRUCTION

Combination of e.g. face-to-face lectures, exercises, self-studies and mini-projects (using e.g. MATLAB).

EXAM

EXAMS

Name of exam	Introduction to Probability Theory and Statistics
Type of exam	Written or oral exam
ECTS	5
Assessment	7-point grading scale
Type of grading	Internal examination

Criteria of assessment	The criteria of assessment are stated in the Examination Policies and Procedures
------------------------	--

FACTS ABOUT THE MODULE

Danish title	Introduktion til sandsynlighedsregning og statistik
Module code	ESNEITB6K1
Module type	Course
Duration	1 semester
Semester	Spring
ECTS	5
Language of instruction	English
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Aalborg
Responsible for the module	Tatiana Kozlova Madsen

ORGANISATION

Study Board	Study Board of Electronics and IT
Department	Department of Electronic Systems
Faculty	Technical Faculty of IT and Design

MATRIX COMPUTATIONS AND CONVEX OPTIMIZATION

2021/2022

PREREQUISITE/RECOMMENDED PREREQUISITE FOR PARTICIPATION IN THE MODULE

The module builds on knowledge from Linear Algebra/Calculus

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

Engineering systems and design problems can often be compactly described analyzed and manipulated using matrices and vectors. Moreover, tractable solutions to design problems can be obtained by casting the design problems as optimization problems. For the class of linear and quadratic problems, the solutions can be obtained by solving systems of equations. In computer programs, this is achieved via matrix factorizations. For the larger class of convex problems, no closed-form solution may exist and numerical methods must be applied. This course aims at teaching numerically robust methods for solving systems of equations and, more generally, convex optimization problems, including also standard constrained problems.

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

- Knowledge about convex functions and sets, norms, special matrices
- Understand how to classify and solve systems of equations and convex optimization problems
- Understand numerical aspects of solving systems of equations and convex optimization problems
- Knowledge about Lagrange multipliers
- Understand matrix factorizations and their properties

SKILLS

- Identify optimization problems and cast them into standard form
- Identify types of extreme (minima, maxima, local, global, etc.)
- Apply eigenvalue and singular value decomposition to relevant matrix problems
- Have understanding of state space descriptions of systems of linear differential equations
- Apply numerically robust methods to solve systems of equations
- Apply and implement the following numerical optimization methods to unconstrained optimization problems: Steepest Descent, Newton's method, Gauss-Newton method
- Apply and interpret least-squares in solving over-determined systems of equations
- Apply the Lagrange multiplier method to constrained convex optimization problems

COMPETENCES

- Apply linear algebra theory to analyze engineering systems in their field
- State and analyze engineering design problems in their field as systems of equations or standard optimization problems
- Select the appropriate matrix factorization or numerical optimization method to solve engineering design problems in their field

TYPE OF INSTRUCTION

Lectures with exercises. Student projects on engineering application in their field

EXAM

EXAMS

Name of exam	Matrix Computations and Convex Optimization
Type of exam	Written or oral exam
ECTS	5
Assessment	Passed/Not Passed
Type of grading	Internal examination
Criteria of assessment	The criteria of assessment are stated in the Examination Policies and Procedures

FACTS ABOUT THE MODULE

Danish title	Matriksberegning og konveks optimering
Module code	ESNEITB6K2
Module type	Course
Duration	1 semester
Semester	Spring
ECTS	5
Language of instruction	Danish and English
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Aalborg
Responsible for the module	Tatiana Kozlova Madsen

ORGANISATION

Study Board	Study Board of Electronics and IT
Department	Department of Electronic Systems
Faculty	Technical Faculty of IT and Design

BSC PROJECT (CONTROL ENGINEERING)

2021/2022

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

The project must be based on a physical process. The process can be mechanical, thermal, electrical, biologic or chemical. A dynamic model of the process has to be developed. The model has to be adjusted and verified through measurements. Demands as well in the time as in the frequency domain has to be specified. Using the dynamic model classic controllers are designed and implemented on the process. The controllers have to be evaluated and compared to the demands

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

- Must have knowledge about design of control systems
- Must be able to understand and implement dynamic modeling, classic controller design.

SKILLS

- Must be able to analyze dynamic systems in time and frequency domain
- Must be able to analyze and apply controller design methods based on root locus
- Must be able to apply mechanical, thermodynamic, biological or chemical equations to develop a dynamic model
- Must be able to analyze and apply methods for simulation of dynamic systems
- Must be able to synthesize, i.e., implement and test dynamic models and controllers
- Must be able to evaluate industrial control and supervision methods.
- Must be able to communicate the above knowledge and skills (using terminology of the field), both orally and in a written report

COMPETENCES

- Must be able to analyze and design classic controllers based on a first principle model.
- Must be able to make first principle models
- Must be able to select and extract relevant features and apply these in a new context
- Must be able to plan, structure and execute a project, within the subject-field of this project module

TYPE OF INSTRUCTION

Academically supervised student-governed problem oriented project work.

Lectures together with teacher/supervisor guided self-studies and/or mini projects.

EXAM

EXAMS

Name of exam	BSc Project (Control Engineering)
Type of exam	Oral exam based on a project
ECTS	20
Assessment	7-point grading scale
Type of grading	External examination
Criteria of assessment	The criteria of assessment are stated in the Examination Policies and Procedures

FACTS ABOUT THE MODULE

Danish title	Bachelorprojekt (Reguleringsteknik)
Module code	ESNEITB6P1
Module type	Project
Duration	1 semester
Semester	Spring
ECTS	20
Language of instruction	Danish
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Aalborg
Responsible for the module	Tatiana Kozlova Madsen

ORGANISATION

Study Board	Study Board of Electronics and IT
Department	Department of Electronic Systems
Faculty	Technical Faculty of IT and Design

BSC PROJECT (COMMUNICATION SYSTEMS)

2021/2022

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

Besides the traditional human-to-human communication (e. g. phone) or human-to-machine communication (e. g. web browsing), communication is also an indispensable subsystem of systems consisting of multiple distributed components. An example is a home automation system in which various sensors and actuators communicate through wireless links. Such a communication should satisfy multiple requirements. The data should arrive **timely** in order to be relevant for the control actions in the home automation system. Also, the data should be sent **reliably**, despite the possible transmission errors on the links. Finally, the communication should be **energy efficient**, in order not to drain quickly the batteries of the devices. The purpose of the project module is that the students consider a system or scenario in which communication among distributed components is required. The students need first to **identify the requirements and the desired behavior** of the communication (sub-)system that will be applied in that scenario. Next, the students need to consider one or more variants of the communication subsystems by **analyzing the tradeoffs between different designs and parameters**. Finally, the students need to **evaluate the performance** of the obtained communication subsystem, or, depending on the scenario, also the performance of the whole system that uses that subsystem. The previous steps may be repeated in several iterations.

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

- Must understand how to analyze the requirements posed to the communication system in a given scenario and propose a topology/network that can serve as a basis to carry out the communication in the given scenario
- The student must be able to understand whether and how a certain communication technology can be applied in a given system. For example, whether the system setup allows mains-powered devices or some of the devices must be battery-powered, whether for a given subsystem a wired, wireless or combined solution is required, etc.
- Must have knowledge about the building blocks in a generic communication system and the way they interact together in fulfilling the communication tasks. This consists of two steps: (1) identification of a technology that can serve as a starting basis to be evolved towards a communication solution that satisfies certain requirements; (2) identification of the key parts of the system/protocol stack that needs to be modified in order to meet the requirements.
- Must have knowledge of the methodology to evaluate the performance of a certain communication system in terms of rate, throughput, good put, delay, packet dropping probability, etc.
- Must be able to understand the fundamental tradeoffs that are faced when designing/implementing a communication system: achieving reliability at an expense of an increased delay; reliability of packet transmission vs. the packet size and the associated overhead, etc.

SKILLS

- Must be able to analyze the communication scenario and specify the target requirements in terms of data rate, delay, error performance, etc.
- Must be able to analyze which communication topology is suitable to be applied in a given scenario, and identify the key parts of the protocol stack that need to be synthesized in order to meet the target requirements.
- Must be able to synthesize a communication system (or parts thereof) by applying some or all of the following techniques:
 - Segmenting the data into packets at the sender side and reassembling the data at the receiver side;
 - Apply techniques for flow control and management of data buffers
 - Apply techniques for error control through coding and ARQ protocols
 - Map the data to the physical transmission medium by using appropriate physical layer techniques (modulation, equalization, etc.) at the transmitter/receiver side
 - Propose and analyze protocols for accessing a shared communication medium and divide the communication resources among multiple users and connections.
 - Must be able to analyze the tradeoffs that arise from choosing different solutions and/or parameters
- Must be able to evaluate a communication system (or parts thereof) in terms of the target performance measures (delay, rate, error performance, etc.) and validate that the design/implementation is operational according to the requirements

- Must be able to communicate the above knowledge and skills (using terminology of the field), both orally and in a written report

COMPETENCES

- Must be able to identify, design, implement, and evaluate a viable solution for a communication system in a new context
- Must be able to plan, structure and execute a project, within the subject-field of this project module

TYPE OF INSTRUCTION

Academically supervised student-governed problem oriented project work.

Lectures together with teacher/supervisor guided self-studies and/or mini projects.

EXAM

EXAMS

Name of exam	BSc Project (Communication Systems)
Type of exam	Oral exam based on a project
ECTS	20
Assessment	7-point grading scale
Type of grading	External examination
Criteria of assessment	The criteria of assessment are stated in the Examination Policies and Procedures

FACTS ABOUT THE MODULE

Danish title	Bachelorprojekt (Kommunikationssystemer)
Module code	ESNEITB6P2
Module type	Project
Duration	1 semester
Semester	Spring
ECTS	20
Language of instruction	Danish
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Aalborg
Responsible for the module	Tatiana Kozlova Madsen

ORGANISATION

Study Board	Study Board of Electronics and IT
Department	Department of Electronic Systems
Faculty	Technical Faculty of IT and Design

BSC PROJECT (SIGNAL PROCESSING)

2021/2022

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

An embedded system is defined as an electronic system which is based on a computer, but the system is not in itself a computer, e.g., like a PC. According to this definition, an average person is interacting with hundreds of embedded systems on a daily basis, typically in terms of audio/video applications, wireless/mobile communication, gaming consoles, household machines, automotive and medical devices, as well as avionic and satellite based systems. In most cases, the computer embedded in such devices is conducting some kind of signal processing, i.e., an analogue signal is registered by a sensor and sampled, and next the signal is either analyzed or modified digitally by software executing on the computer. Eventually the resulting signal is finally re-converted back to the analogue domain. An interesting feature of this overall process is that in most cases it must be conducted in hard real-time, i.e., the processing must be completed within a predefined and fixed time interval. Otherwise, the system will fail, potentially leading to hazardous situations. Taking the outset in a real-life problem/application, the purpose of this project module is to specify, design, simulate, implement, test and document (part of) an embedded real-time signal processing system. In this context, the algorithm(s) which are to perform the signal processing have to be developed, simulated/evaluated (preferably using C or Matlab) and optimized, and next compiled into an executable code which can run in real-time on a programmable digital signal processor. The overall design parameters may include, but are not limited to execution time, code size, numerical robustness, and eventually energy consumption. Primarily, the project will focus on the signal processing theories and algorithms, as well as the development of optimal source- and object codes using commercially available development boards/tools, thus excluding the design and implementation of user-specific hardware.

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

- Must have knowledge about the building blocks used in a generic embedded real-time digital signal processing (DSP) system, their mutual interaction and interfaces, as well as relevant performance parameters.
- Must have knowledge about theories and methods used to design numerically robust and resource optimal DSP algorithms suitable for being executed real-time on programmable digital signal processors.

SKILLS

- Must be able to analyze a technical problem which naturally finds its solution in terms of real-time digital signal processing. Secondly, to formulate a set of specifications for the algorithms to be developed, and possibly also for the hardware/software platform to be used.
- Must be able to apply various methods to design, simulate, and evaluate DSP algorithms according to the specifications for functionality and numerical properties. C or Matlab are candidates for executable specifications and for simulation purposes.
- Must be able to analyze DSP algorithms from a computational complexity, structural, and data flow oriented point of view in order to specify architectural requirements for a software programmable target platform.
- Must be able to apply design tools, such as C compilers (eventually using in-line assembly language), in order to synthesize and optimize real-time executable code for DSP algorithms.
- Must be able to evaluate 1) an overall system solution, and 2) the design methods applied to derive the solution. This must be done in terms of relevant metrics such as execution time, memory usage, numerical robustness, and energy consumption. Secondly, from a micro-computer architectural point of view, the students must be able to evaluate the match between algorithms and architectures.
- Must be able to communicate the above mentioned knowledge and skills (using the terminology of the domain), both orally and in a written report.

COMPETENCES

- Must be able to identify, design, implement, and evaluate a viable solution for an embedded real-time signal processing system in a real-life context.
- Must be able to plan, structure, and conduct a project within the scientific subject of this project module.

TYPE OF INSTRUCTION

Academically supervised student-governed problem oriented project work.

Lectures together with teacher/supervisor guided self-studies and/or mini projects.

EXAM

EXAMS

Name of exam	BSc Project (Signal Processing)
Type of exam	Oral exam based on a project
ECTS	20
Assessment	7-point grading scale
Type of grading	External examination
Criteria of assessment	The criteria of assessment are stated in the Examination Policies and Procedures

FACTS ABOUT THE MODULE

Danish title	Bachelorprojekt (Signalbehandling)
Module code	ESNEITB6P3
Module type	Project
Duration	1 semester
Semester	Spring
ECTS	20
Language of instruction	Danish
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Aalborg
Responsible for the module	Tatiana Kozlova Madsen

ORGANISATION

Study Board	Study Board of Electronics and IT
Department	Department of Electronic Systems
Faculty	Technical Faculty of IT and Design

BSC PROJECT (INFORMATICS)

2021/2022

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

One of the cornerstones in modern engineering is automatic interpretation of measurable signals. As an example consider recycling of glass bottles. When you place a used bottle in a reverse vending machine in your local grocery store, a sensor (here a camera) takes a picture of the bottle and automatically extracts characteristics (known as features) such as dimensions, shape, color etc. These features are then fed to a classification process where they are compared with prototypical features stored in a database. The classifier then makes a decision regarding the type of bottle and whether it is broken or not.

The purpose of this project module is for the students to work with a concrete problem where they first extract relevant features from some input signal, e.g., audio or video, and then classify the input into a number of different categories.

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

- Must have knowledge about the building blocks in a generic classification system
- Must be able to understand how a particular classification system e.g. the semester project of the student, relates to similar systems and to the surrounding society

SKILLS

- Must be able to analyze a problem and, if possible, suggest a solution that uses relevant theories and methods within the fields of feature extraction and classification
- Must be able to analyze a system that includes feature extraction and/or classification and identify relevant constraints and assessment criteria. This relates to the technical aspects of the system and (if relevant) the usefulness to society
- Must be able to synthesize, i.e., design and implement, a system (or parts thereof) using relevant feature extraction and classification theories and methods
- Must be able to evaluate a classification system (or parts thereof) with respect to the afore mentioned assessment criteria

COMPETENCES

- Must be able to select and extract relevant features and apply these in a new context
- Must be able to communicate the above knowledge and skills (using terminology of the field), both orally and in a written report

TYPE OF INSTRUCTION

Academically supervised student-governed problem oriented project work.

Lectures together with teacher/supervisor guided self-studies and/or mini projects.

EXAM

EXAMS

Name of exam	BSc Project (Informatics)
Type of exam	Oral exam based on a project
ECTS	20

Assessment	7-point grading scale
Type of grading	External examination
Criteria of assessment	The criteria of assessment are stated in the Examination Policies and Procedures

FACTS ABOUT THE MODULE

Danish title	Bachelorprojekt (Informationsbehandlende systemer)
Module code	ESNEITB6P4
Module type	Project
Duration	1 semester
Semester	Spring
ECTS	20
Language of instruction	Danish
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Aalborg
Responsible for the module	Tatiana Kozlova Madsen

ORGANISATION

Study Board	Study Board of Electronics and IT
Department	Department of Electronic Systems
Faculty	Technical Faculty of IT and Design