



AALBORG UNIVERSITET

STUDIEORDNING FOR BACHELORUDDANNELSEN I CYBER- OG COMPUTERTEKNOLOGI, 2021

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

MODULER SOM INDGÅR I STUDIEORDNINGEN

INDHOLDSFORTEGNELSE

Teknologisk projektarbejde 2023/2024	3
Udvikling af en applikation 2023/2024	5
Introduktion til computer engineering 2023/2024	7
Imperativ programmering 2023/2024	9
Problembaseret læring 2023/2024	11
Netværksbaseret data management 2023/2024	13
Agil systemudvikling 2023/2024	15
Computernetværk 2023/2024	17
Diskrete strukturer 2023/2024	19
Udvikling af indlejrede systemer 2023/2024	21
Computerarkitektur og indlejrede systemer 2023/2024	23
Algoritmer 2023/2024	25
Lineær algebra 2023/2024	27
Sikkerhed i applikationsudvikling 2023/2024	29
Objektorienteret analyse, design og implementering 2023/2024	31
Sikkerhed i computersystemer 2023/2024	33
Sandsynlighedsregning og statistik 2023/2024	35
Distribuerede systemer og cloud computing 2023/2024	37
Internet of Things 2023/2024	39
Forretningsudvikling og ledelse 2023/2024	41
IoT-baserede systemer og arkitekturer 2023/2024	43
Bæredygtig systemudvikling 2023/2024	45
Signalbehandling for computeringeniører 2023/2024	47
Machine learning og AI 2023/2024	49
Bachelorprojekt: Kommunikationssystemer 2023/2024	51
Bachelorprojekt: Computerteknologi og sikkerhed 2023/2024	53
Bachelorprojekt: Computerteknologi og bæredygtighed 2023/2024	55
Mobile kommunikationssystemer 2023/2024	57
Privacy og etik i computersystemer 2023/2024	59
Bæredygtige systemer 2023/2024	61
Lineær algebra 2021/2022	63

TEKNOLOGISK PROJEKTARBEJDE

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

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 computerteknologi. Projektgruppen skal udarbejde en rapport og procesanalyse, deltage i en P0-erfaringsopsamling og et fremlæggenlsesseminar, hvor projektgruppens 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 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. § 17

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Teknologisk projektarbejde
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 Project Work
Modulkode	ESNCCEB1P1
Modultype	Projekt

Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (cyber- og computerteknologi)
Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

UDVIKLING AF EN APPLIKATION

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

I gennem P1-projektet skal de studerende tilegne sig viden inden for cyber- og computerteknologier gennem teoretisk og praktisk arbejde med udgangspunkt i en samfunds- eller erhvervsrelevant problemstilling, der kan løses ved hjælp af teorier og metoder inden for feltet. Løsningen skal omfatte en programmerbar enhed (f.eks. computer).

Som en del af projektet introduceres begreber vedrørende bæredygtighed og FN's verdensmål for bæredygtig udvikling. Disse kan anvendes som baggrund for analyse og udvikling af projektet.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- have opnået basal viden om computerplatforme og deres programmering
- have kendskab til teknologiske og samfundsmæssige problemstillinger i et omfang, så relevante kontekstuelle perspektiver kan udpeges
- have viden om arbejdsprocesserne i et længerevarende problembaseret projektarbejde
- have viden om bæredygtighed og hvordan målsætninger herfor kan integreres i problemløsninger vedrørende applikationsudvikling
- udvise kendskab til teori og metode i et omfang, så der kan redegøres for projektets teoretiske og metodiske grundlag

FÆRDIGHEDER

- være i stand til, med udgangspunkt i en samfundsrelevant problemstilling, at identificere relevante krav til en teknisk løsning, produkt eller lignende
- være i stand til at anvende en relevant metode til struktureret projektarbejde, herunder at kunne analysere og formulere et problem, samt opdele problemet i mindre dele
- være i stand til at implementere en udvalgt løsning op en egnet platform
- kunne vurdere egen anvendelse af ovennævnte teorier og metoder
- kunne formidle ovenstående viden og færdigheder med korrekt brug fagterminologi, mundtligt såvel som skriftlig, igennem en projektrapport
- være i stand til at analysere muligheder for, hvordan der i udviklingen af en applikation kan integreres bæredygtighedsmål
- være i stand til at analysere egen læreproces under inddragelse af relevante analysemetoder
- kunne planlægge et længerevarende gruppesamarbejde og samarbejde med vejleder

KOMPETENCER

- have opnået forståelse af det generelle systembegreb, i særdeleshed hvad angår computerplatforme
- have opnået forståelse af, hvordan udviklingen af en applikation kan bidrage til opfyldelse af bæredygtighedsmål
- kunne tage ansvar for egen læreproces under et længerevarende projektförløb, samt generalisere og perspektivere de erhvervede erfaringer
- have opnået evnen til, på egen hånd og i grupper, at planlægge, strukturere, gennemføre og reflektere over et projekt, som tager udgangspunkt i en samfunds- eller erhvervsmæssig relevant problemstilling, og hvori computer engineering indgår som et centralt element

UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde suppleret med studiekredse, forelæsninger, o. lign. jf. § 17.

Projektgruppen skal udarbejde en rapport og en procesanalyse.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Udvikling af en applikation
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	Development of an Application
Modulkode	ESNCCEB1P2
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	10
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (cyber- og computerteknologi)
Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

INTRODUKTION TIL COMPUTER ENGINEERING

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Kurset har til formål at introducere studerende til området computer engineering. Studerende skal lære om, hvordan digitale computere er opbygget, og hvordan de fungerer. Der er specielt fokus på relationen mellem datarepræsentation og -manipulation og hardwarekomponenter i computere.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- have viden om repræsentation og manipulation af data i binær form
- have viden om de vigtigste komponenter i en typisk computer, hvordan man analyserer disse, hvordan de internt fungerer, samt deres interaktion
- have viden om, hvordan maskinsprog i computerprogrammer udføres af en simpel computer

FÆRDIGHEDER

- skal opnå færdigheder i udførelsen af boolesk algebra
- skal opnå færdigheder i at designe kombinatoriske og sekventielle logiske kredsløb
- skal opnå færdigheder i at implementere et design, som er repræsenteret i et register transfer sprog

KOMPETENCER

- skal opnå kompetencer i at implementere kombinatoriske og sekventielle logiske kredsløb, som kan løse bestemte typer af programmer
- skal opnå kompetencer i at skrive et simpelt program i assemblersprog, som løser bestemte typer af problemer og kunne diskutere, hvorledes dette oversættes til maskinsprogsprogrammer

UNDERVISNINGSFORM

Jf. beskrivelsen i § 17

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Introduktion til computer engineering
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	Introduction to Computer Engineering
Modulkode	ESNCCEB1K1

Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

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

IMPERATIV PROGRAMMERING

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

I dette kursus opnår den studerende indblik i grundlæggende begreber som algoritmer, datastrukturer og computerarkitekturer. 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 skal efter kurset både selvstændigt og i samarbejde med andre kunne 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	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Imperative Programming
Modulkode	ESNCCEB1K2
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (cyber- og computerteknologi)
Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

PROBLEMBASERET LÆRING

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- centrale tilgange, begreber og teknikker i problembaseret læring
- forskellige problemtyper, projektyper og deres indbyrdes relationer
- videnskabsteoretiske positioner i problembaseret projektarbejde

FÆRDIGHEDER

- definere problembaseret læring med udgangspunkt i teori og egne erfaringer
- planlægge og styre et problembaseret projektarbejde under hensynstagen til den givne problemtype, projektets længde og gruppens sammensætning
- identificere, analysere og formulere en åben og kompleks problemstilling under hensynstagen til de menneskelige og samfundsmæssige sammenhænge i hvilke problemet indgår
- udpege relevante fokusområder, begreber og metoder til åben og bæredygtig problemløsning af komplekse problemer
- diskutere metodiske konsekvenser af forskellige videnskabsteoretiske positioner
- analysere, sammenstille og vurdere processerne i arbejdet med forskellige problemtyper
- analysere og vurdere gruppeprocesserne i det problemorienterede projektarbejde, herunder gruppens planlægning, monitorering og udvikling af gruppearbejdet

KOMPETENCER

- udvikle en studiepraksis, der er tilpasset et problembaseret, projektorganiseret og digitaliseret læringsmiljø
- udpege, afprøve og evaluere relevante teknikker og tilgange til at forbedre et problembaseret projektarbejde
- overføre erfaringer fra problemaserede projekter til handlingsanvisninger for lignende projekter
- vurdere egen progression i PBL på et erfaringsbaseret og læringsteoretisk grundlag

UNDERVISNINGSFORM

Se § 17: Uddannelsens indhold og tilrettelæggelse

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Problembaseret læring
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	Problem Based Learning
Modulkode	TECHENGPBL20
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus København, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Holgaard

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Planlægning og Landinspektøruddannelsen
Institut	Institut for Bæredygtighed og Planlægning
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

NETVÆRKSBASERET DATA MANAGEMENT

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Formålet med projektenheden er at praktisk introducere et system, som består af flere enheder, der kommunikerer med hinanden. I projektenheden øves den studerende i at sammensætte et netværk af forskellige typer og enheder og styre kommunikationen mellem disse enheder. Såfremt det er muligt, kan studerende samarbejde med en virksomhed om en relevant problemstilling inden for projektrammerne.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- skal have viden om teorier og metoder vedrørende programmering
- skal have viden om principper for netværksopbygning og data management
- skal have viden om agil projektledelse og anvendelse i forhold til systemudvikling

FÆRDIGHEDER

- skal kunne identificere, analysere, formulere og bearbejde problemstillinger inden for fagområdet ved brug af kontekstuelle og tekniske analysemetoder
- skal kunne nedbryde den givne problemstilling i et antal delproblemer og planlægge, hvordan disse kan distribueres i et netværksbaseret system
- skal kunne opstille krav til og implementere en simpel brugergrænseflade til understøttelse af projektets databehandling
- skal kunne gennemføre en metodisk og konsekvent vurdering af de opnåede resultater og disses pålidelighed og gyldighed

KOMPETENCER

- skal kunne anvende argumentation og ræsonnement i valg af netværksteknologier og databehandling
- skal kunne dokumentere og validere systemets behandling af data
- skal kunne planlægge og gennemføre en agilt ledet systemudvikling med brug af netværksteknologier
- skal kunne reflektere over den agile proces og vurdere dens styrker og svagheder

UNDERVISNINGSFORM

Gruppeorganiseret projektarbejde, evt. støttet af andre undervisningsformer, jf. § 17

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Netværksbaseret data management
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 Management
Modulkode	ESNCCEB2P1
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (cyber- og computerteknologi)
Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

AGIL SYSTEMUDVIKLING

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Kurset har til formål at give studerende viden om og kompetencer i agil systemudvikling. Kurset forklarer principper og metoder for agil og plandreven systemudvikling; elementer til, hvorledes interessenter kan inddrages i udviklingsprocessen, samt UML som sprog for computer og systemudviklere. Kurset gennemgår processen for systemudvikling fra krav, design og implementering til test af hele systemet

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- skal have viden om nutidige metoder og principper for systemudvikling, inklusive agile og plandrevne metoder
- skal have viden om procesmodeller generelt
- skal have viden om systemkrav, involvering af interessenter, og hvorledes krav kan supportere designprocessen
- skal have viden om design af systemer, herunder Unified Modelling Language (UML)
- skal have viden om testprincipper for systemer

FÆRDIGHEDER

- skal kunne redegøre for fagets terminologi, metoder, koncepter og teknikker inden for agil systemudvikling
- skal kunne redegøre for processen i systemudvikling med diagrammer og metoder og teknikker fra faget
- skal kunne inddrage interessenter i en agil systemudviklingsproces
- skal kunne redegøre for, hvorledes et systemdesign testes, og beskrive, hvordan det hænger sammen med agil systemudvikling

KOMPETENCER

- skal kunne anvende metoder og teknikker for systemudvikling efter agile principper
- skal kunne anvende metoder for testning af systemdesign
- skal kunne anvende UML til dokumentation for systemudvikling
- skal kunne argumentere for de valg af metoder og teknikker efter agile principper

UNDERVISNINGSFORM

Jf. beskrivelsen i § 17

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Agil systemudvikling
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	Agile Systems Development
Modulkode	ESNCCEB2K1
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (cyber- og computerteknologi)
Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

COMPUTERNETVÆRK

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Den studerende skal gennem dette kursus opnå en bred viden om relevante dataprotokoller på tværs af OSI-modellen. Derudover skal den studerende opnå færdigheder i at kunne udvikle, arbejde med og analysere protokoller. Endelig skal den studerende opnå kompetencer inden for datanetværk og opnå en forståelse af sammenspil mellem datanetværk og dataprotokoller.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- redegøre for og anvende korrekt fagterminologi
- redegøre for væsentlige ydelsesmetrikker inden for netværk og kommunikation
- redegøre for problematikker, der adresseres i forskellige lag i OSI-modellen
- forstå mekanismerne bag mest anvendte protokoller som f.eks. IP, TCP og UDP
- beskrive Quality of Service koncepter
- forstå og beskrive problematikker omkring tidssynkronisering

FÆRDIGHEDER

- analysere og forstå dataprotokoller ved brug af netværksanalyseværktøjer
- gennemskue datanetværk og deres konfiguration
- gennemskue og konfigurere væsentlige netværkskomponenter
- kunne implementere egne dataprotokoller på transportlags niveau, f.eks. TCP sockets
- kunne måle og vurdere ydelse af datanetværk

KOMPETENCER

- kunne designe egen dataprotokol, der lever op til fastlagte krav
- kunne opsætte og konfigurere simple datanetværk

UNDERVISNINGSFORM

Jf. beskrivelsen i § 17

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Computernetværk
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	Computer Networks
Modulkode	ESNCCEB2K2
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (cyber- og computerteknologi)
Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

DISKRETE STRUKTURER

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Kursusmodulet har til formål at indføre studerende i det matematiske grundlag for moderne ingeniørvidenskab. På kurset undervises der i de grundlæggende principper for diskret matematik. Kurset vil hjælpe studerende til at forstå vigtigheden af at udvikle effektive algoritmer, samt hvordan man kan formulere realistiske problemer matematisk. Studerende vil lære at forstå, hvordan man kan give et matematisk bevis for, at en algoritme er korrekt eller ikke kan optimeres yderligere. Kurset introducerer grundlæggende datastrukturer, som bruges til at gemme og organisere data. Desuden læres der om kompleksiteten af forskellige operationer som at finde, tilknytte eller slette et element.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- skal have viden om sætteori: sæt, relationer, funktioner og kardinalitet
- skal have viden om fundamental talteori, modulær aritmetik, Euklids algoritme, den kinesiske restklassesætning, Fermats lille sætning og primtalsfaktorisering
- skal have viden om rekursive og iterative algoritmer
- skal have viden om tidskompleksitet
- skal have viden om logaritmer og eksponentialfunktioner
- skal have viden om kombinatorik og binomialformlen
- skal have viden om rekursive funktioner og rekursionsrelationer
- skal have viden om bevisteknikker såsom svag og stærk induktion mm.
- skal have viden om simple datastrukturer som lister, køer, stakke osv. og kompleksiteten af deres væsentligste operationer

FÆRDIGHEDER

- skal have færdigheder i at bevise korrektheden og kompleksiteten af en givne algoritme
- skal have færdigheder i at diskutere den optimale datastruktur for at løse et givet problem

KOMPETENCER

- skal have kompetencer til at omsætte virkelige problemer til matematiske ligninger og identificere optimale løsninger for sådanne problemer
- skal have kompetencer i at anvende koncepter inden for diskrete strukturer til opbygning af avancerede algoritmer, som anvendes på kurser og i projekter på uddannelsen

UNDERVISNINGSFORM

Jf. beskrivelsen i § 17

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Diskrete strukturer
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	Discrete Structures
Modulkode	ESNCCEB2K3
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (cyber- og computerteknologi)
Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

UDVIKLING AF INDLEJREDE SYSTEMER

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Projektmodulet har til formål at give studerende en grundlæggende forståelse af computersystemer med fokus på indlejrede systemer og deres anvendelse i bl.a. Internet of Things (IoT). Ydermere undersøges, hvorledes indlejrede systemer kan bruges til at bidrage til opfyldelse af bæredygtighedsmål.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- har viden om begreber, koncepter og fagtermer inden for udvikling af indlejrede systemer, herunder realtidssystemer
- har viden om og forståelse af teorier og metoder, der anvendes inden for indlejrede systemer og IoT i forskellige applikationsområder
- har viden om, hvorledes indlejrede systemer kan bidrage til opfyldelse af bæredygtighedsmål
- har viden om forskellige mødetyper og bruger disse aktivt i gruppe- og vejledersamarbejde

FÆRDIGHEDER

- kan anvende teorier og metoder for analyse, design og konstruktion af indlejrede systemer
- kan anvende indlejrede systemer i IoT til løsning af et givet problem
- kan foretage en analyse af indlejrede systemers omgivelser og deres system- og applikationssoftware, herunder planlægning og estimering af beregningskompleksitet og -tid
- kan benytte tidssvarende udviklingsværktøjer til implementering af løsninger
- kan demonstrere færdigheder i brugen af teknikker for analyse af ressourceforbrug
- kan argumentere struktureret for sine valg og fravalg
- kan analysere effekten af et indlejret system i forhold til bæredygtighedsmål
- kan planlægge, afholde og foretage opsamling på møder på struktureret vis

KOMPETENCER

- kan gennemføre og reflektere over udviklingsforløb, som omfatter indlejrede systemer
- kan dokumentere projektræsultater, så udenforstående kan foretage en faglig vurdering
- kan erkende behov for og producere viden inden for området indlejrede systemer og IoT
- kan kommunikere om resultaterne af projektet ved anvendelse af korrekt fagterminologi
- kan inddrage bæredygtighed som målsætning ved udvikling af indlejrede systemer
- kan analysere et emne og diskutere det fra forskellige vinkler

UNDERVISNINGSFORM

Gruppeorganiseret projektarbejde evt. støtte af andre undervisningsformer jf. § 17

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Udvikling af indlejrede 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	Development of Embedded Systems
Modulkode	ESNCCEB3P1
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (cyber- og computerteknologi)
Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

COMPUTERARKITEKTUR OG INDLEJREDE SYSTEMER

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Studerende vil på dette kursus opnå teoretisk og praktisk viden om avancerede koncepter af computerarkitektur og grundlæggende elementer af indlejrede systemer. Studerende vil lære om principper for multi-threading, synkronisering og interproces-kommunikation og de udfordringer synkroniseringstråde og -processer har, når de tilgår delte ressourcer. Studerende vil få et overblik over de nyeste enheder med indlejrede systemer og lære om deres begrænsninger og muligheder.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- har viden om de vigtigste komponenter af et operativsystem (OS), og hvorledes man kommunikerer om struktur og virkemåde af OS-komponenter
- har viden om forskellige operativsystemer og computerarkitekturer med fokus på indlejrede systemer
- har viden om komponenter i en typisk computer eller micro-controller, og hvordan operativsystemer anvender disse komponenter
- har viden om de vigtigste udfordringer, som et givet OS løser, såsom hukommelseshåndtering, interproces-kommunikation, synkronisering osv., og kan diskutere mulige løsninger til disse
- har viden om de nyeste micro-controllers, deres begrænsninger, og hvordan de kan anvendes i IoT-enheder

FÆRDIGHEDER

- kan skrive simple assembly-programmer, der udnytter instruktionssættet for en given computerarkitektur
- kan oprette tråde og processer og afvikle dem i et program
- kan skrive simple programmer for indlejrede enheder
- kan anvende programmering til at adressere udfordringer relateret til tråde, proces-synkronisering og hukommelseshåndtering
- har færdigheder i design og implementering af datastrukturer for indlejrede enheder
- kan anvende kommandolinjer for at afvikle en simple kommando

KOMPETENCER

- kan anvende sin viden inden for computerarkitekturer og indlejrede systemer i forhold til udviklingsprojekter på flere abstraktionsniveauer
- har forståelse af arkitekturen for en given enhed samt egenskaberne for det tilhørende operativsystem
- kan skrive optimerede programmer, som er tilpasset en bestemt computerarkitektur

UNDERVISNINGSFORM

Jf. beskrivelsen i § 17.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Computerarkitektur og indlejrede systemer
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	Computer Architecture and Embedded Systems
Modulkode	ESNCCEB3K1
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (cyber- og computerteknologi)
Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

ALGORITMER

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

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

LÆRINGSMÅL

VIDEN

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

FÆRDIGHEDER

- kan argumentere for implementering af algoritmer og datastrukturer
- kan analysere distribuerede systemer
- kan forklare og anvende algoritmer til task scheduling

KOMPETENCER

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

UNDERVISNINGSFORM

Jf. beskrivelsen i § 17.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Algoritmer
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	Algorithms
---------------	------------

Modulkode	ESNCCEB3K2
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (cyber- og computerteknologi)
Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

LINEÆR ALGEBRA

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Vektorer, matricer og lineær ligningssystemer. Sammenhængen mellem løsning af lineære ligningssystemer, associerede matricer og operationer på disse
- Lineær uafhængighed og dimension. Egenverdier og egenvektorer
- Sammenhængen mellem egenskaber for en matrix og dens reducerede
- Ortogonalitet og ortonormale baser
- Lineær programmerings muligheder og begrænsninger

FÆRDIGHEDER

- Matrix-vektorprodukt, produkt og sum af matricer. Rækkeoperationer. Gausselimination
- Egenverdier og egenrum
- Løsning af lineært ligningssystem på vektorform
- Basis for underrum hørende til en matrix
- Gram Schmidt, projektion på underrum, projektionsmatricer. Koordinater for en vektor mht. en ortonormal basis
- Simplexmetoden. Omskrivning til standardform

KOMPETENCER

- Kan anvende metoder og begreber fra lineær algebra, herunder ortonormale baser og lineær programmering på givne faglige problemstillinger.

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger, opgaveregning, videoer, quiz, digitaliseret selvstudium, fagrettede workshops.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Lineær algebra
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Der henvises til den pågældende semesterbeskrivelse/modulbeskrivelse
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Linear Algebra
Modulkode	MAT2LIAL1245
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg, Campus København
Modulansvarlig	Rasmussen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Matematiske Fag
Institut	Institut for Matematiske Fag
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

SIKKERHED I APPLIKATIONSUDVIKLING

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Projektenheden giver studerende mulighed for at bruge deres viden og færdigheder fra kurserne til at udvikle en sikker løsning til et komplekst problem. Studerende vil anvende deres programmeringsfærdigheder og viden om sikkerhed til at designe, udvikle og analysere deres løsning.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- har viden om analyse af komplekse problemer og design af sikre løsninger for sådanne problemer
- har viden om analyse og implementering med fokus på sikkerhedsaspekter
- har viden om, hvordan moderne programmeringssprog kan anvendes til implementering af sikre løsninger
- har viden om, hvordan man sikkert transmitterer data mellem maskiner med henblik på fjernlagning eller processering
- har viden om principper for "security by design" og "privacy by design"

FÆRDIGHEDER

- kan designe et system for at løse et bestemt problem
- kan udvikle en sikker løsning til et givet problem
- kan arbejde med de forskellige problemer og fordele, som er knyttet til forskellige komponenter af systemet, f.eks. processeringskraft, kommunikationsteknologi osv.
- kan udvælge egnede kommunikationskanaler, når sikkerhed er en af afgørende faktorer

KOMPETENCER

- har kompetencer til at identificere sikkerhedsudfordringer i et system
- har kompetencer til at identificere og kombinere forskellige teknologier for at analysere og implementere sikre løsninger for et virkelig problem

UNDERVISNINGSFORM

Gruppeorganiseret projektarbejde, evt. støttet af andre undervisningsformer, jf. § 17

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Sikkerhed i applikationsudvikling
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	Security in Application Development
Modulkode	ESNCCEB4P1
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (cyber- og computerteknologi)
Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

OBJEKTORIENTERET ANALYSE, DESIGN OG IMPLEMENTERING

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i modulerne imperativ programmering og agil systemudvikling

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

At bibringe studerende forståelse af og erfaring med objektorienteret softwareudvikling, herunder praktisk erfaring med programmering i objektorienterede sprog, f.eks. Java eller C++, via omfattende kode-eksempler

LÆRINGSMÅL

VIDEN

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

FÆRDIGHEDER

- kan på et systematisk grundlag udvikle objektorienteret software
- kan udnytte de væsentligste funktionaliteter i det valgte programmeringssprog
- kan dokumentere software på en måde, som sætter andre fagpersoner i stand til at vedligeholde og videreudvikle softwaren
- kan udvikle komplekse softwaresystemer ved brug af objektorienterede sprog og principper

KOMPETENCER

- kan løse relevante problemstillinger ved brug af objektorienterede principper
- kan argumentere for valgte løsninger, herunder redegøre for begrænsninger

UNDERVISNINGSFORM

Jf. beskrivelsen i § 17

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Objektorienteret analyse, design og implementering
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	Object Oriented Analysis, Design and Implementation
Modulkode	ESNCCEB4K1
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København, Campus Aalborg
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

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

SIKKERHED I COMPUTERSYSTEMER

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Grundlæggende forståelse af computersystemers sikkerhed

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- har viden om begreber og fagtermer inden for cybersikkerhed
- har forståelse af teorier og metoder for forebyggelse, detektion og håndtering af cyberangreb
- har indgående kendskab til moderne projektstyringsværktøjer

FÆRDIGHEDER

- kan anvende teorier og metoder omkring analyse af sikkerhedstrusler
- kan benytte sikkerhedsprotokoller og "security-by-design" til løsning af givet problem
- kan foretage analyse af netværkstrafik med henblik på detektion af anomalier
- kan anvende udvalgte metoder og værktøjer til at angribe og forsvare IT-infrastruktur
- kan benytte tidssvarende udviklingsværktøjer til implementering af løsninger
- kan reflektere over egne erfaringer med projektarbejde ved hjælp af relevante analyseværktøjer
- er i stand til at arbejde på et projekt baseret på valg af projektstyringsværktøjer
- er i stand til at identificere afhængighed mellem projektets forskellige opgaver

KOMPETENCER

- kan gennemføre og reflektere over udviklingsforløb, som omfatter et sikkerhedsaspekt i et computersystem
- 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
- kan reflektere over egen brug af PBL-værktøjer i undersøgelserne, og hvordan disse kan bruges aktivt i fremtiden
- er i stand til at udføre en kritisk evaluering af relevansen af indsamlet viden i relation til projektarbejdet, herunder vurdering af egnetheden af valgte modeller, teorier og metoder

UNDERVISNINGSFORM

Jf. beskrivelsen i § 17

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Sikkerhed i computersystemer
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	Computer Systems Security
Modulkode	ESNCCEB4K2
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (cyber- og computerteknologi)
Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

SANDSYNLIGHEDSREGNING OG STATISTIK

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Kurset har til formål at introducere studerende til grundlæggende koncepter inden for sandsynlighed, statistik og stokastiske processer. Studerende skal opnå færdigheder, så de kan modellere og løse simple ingeniørmæssige problemstillinger, der involverer tilfældighed.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- har viden om koncepter inden for sandsynlighedsrum
- har viden om konceptuelle modeller til estimering og hypoteseafprøvning
- forstår grundlæggende koncepter inden for sandsynlighedsteori, såsom sandsynlighedsteori af en begivenhed og tilfældige variable
- forstår grundlæggende koncepter inden for statistik, bl.a. binær hypoteseafprøvning

FÆRDIGHEDER

- har færdigheder til at anvende og forstå:
 - bayers rule i simple situationer
 - sandsynligheden for, at tilfældige variable med binomial-, poisson- eller normalfordeling antager værdier i et givet interval
 - forventningsværdi og standardafvigelse for tilfældige variable med binomial-, poisson- eller normalfordeling
 - marginalfordelingen af en normalfordeling med flere variable
- har færdigheder til at kunne anvende og forstå maximum Likelihood (ML) estimering og binære hypoteseafprøvning i simple situationer, som involverer binomial-, Poisson- eller normalfordeling

KOMPETENCER

- Skal kunne anvende generelle koncepter fra sandsynlighedsteori og statistik inden for forskellige områder. Dette indebærer at kunne vælge egnet metode, evaluere resultat og konkludere ud for forståelsen af resultaterne

UNDERVISNINGSFORM

Jf. beskrivelsen i § 17

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Sandsynlighedsregning og statistik
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	Probability Theory and Statistics
Modulkode	ESNCCEB4K3
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (cyber- og computerteknologi)
Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

DISTRIBUERERE SYSTEMER OG CLOUD COMPUTING

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Kurset har til formål at præsentere studerende for principperne for distribuerede systemer og deres udvidelser til cloud computing. Studerende lærer at analysere udfordringer ved design og implementering af distribuerede systemer. Studerende bliver introduceret til aktuelle teknologier for distribuerede systemer samt computing-principper og -paradigmer, såsom microservices og cloud computing

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- har viden om fordelene ved distribuerede systemer, men kan også reflektere over udfordringerne
- har viden om vigtigheden af koordination og konsensus i distribuerede systemer og de forskellige algoritmer, som bruges til at adressere disse problemer
- har viden om, hvordan cloud computing gør det enkelt og hurtigt for udviklere at bygge distribuerede systemer
- har viden om forskellige implementeringsmodeller (public, private og hybrid) og servicemodeller (IaaS, PaaS, SaaS) for cloud computing
- har viden om, hvordan virtualisering danner grundlaget for cloud-funktionalitet
- har viden om virtuelle maskiner og containere, og hvordan de er forskellige
- har viden om, hvordan containere danner grundlag for nye systemparadigmer, som f.eks. microservices
- har viden om, hvordan cloud computing kan anvendes til at processere stor datamængder (big data)
- har viden om de nyeste udviklingstendenser for cloud computing, som f.eks. edge computing

FÆRDIGHEDER

- kan relatere teoretiske udfordringer inden for distribuerede systemer til virkelige systemer
- kan anvende virtuelle maskiner og containere til at udvikle distribuerede systemer
- kan implementere løsninger baseret på microservice-arkitekturer
- kan analysere services fra forskellige cloud service-udbydere og udvælge de bedst egnede ud fra klare implementerings- og anvendelseskrav
- kan anvende de nyeste principper for softwareudvikling, som for eksempel Continuous Integration og Continuous Deployment (CI/CD)

KOMPETENCER

- kan anvende principper for distribuerede systemer til at løse komplekse problemer
- kan identificere cloud computing services til integration, når der skal designes et distribueret system
- kan arbejde i teams med udvikling af distribuerede systemer og cloud-løsninger ved brug af aktuelle værktøjer og teknologier

UNDERVISNINGSFORM

Jf. beskrivelsen i § 17

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Distribuerede systemer og cloud computing
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	Distributed Systems and Cloud Computing
Modulkode	ESNCCEB5K1
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (cyber- og computerteknologi)
Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

INTERNET OF THINGS

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Studerende vil på dette kursus blive præsenteret for vigtigheden af IoT i samfundet, aktuelle komponenter i typiske IoT-enheder og fremtidige udviklingstendenser. Studerende vil opnå viden om og forståelse af grundlæggende karakteristika af IoT og indlejrede systemer, såsom hardware-arkitektur, processorkraft, hukommelse og effektbegrænsninger. Ligeledes vil studerende lære om operativsystemer og programmeringsparadigmer og udfordringer i relation til kommunikationsnetværk, arkitekturer og løsninger. Studerende vil opnå praktisk erfaring i IoT systemdesign og -protokoller, herunder sikkerhedsløsninger og integration af IoT med cloud computing services.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- har viden om, hvorledes IoT influerer på samfundet, og fremtidige udviklingstendenser for IoT
- har viden om forskelligheden af IoT-enheder og de udfordringer dette medfører, når man udvikler løsninger til komplekse systemer
- har viden om IoT netværksløsninger og standarder for kort og lang rækkevide
- har viden om og forståelse af grundlæggende IoT sikkerhedsbegreber
- har viden om eksisterende udviklingsredskaber og biblioteker, der anvendes til at implementere IoT-løsninger
- har viden om services på cloud-platforme, som understøtter IoT-udvikling

FÆRDIGHEDER

- kan designe og implementere løsninger, hvor IoT-enheder anvendes til at føde data ind i et system
- kan anvende IoT-netværksprotokoller til transmission af data fra IoT-enheder til centrale servere
- kan integrere sikkerhedsløsninger i forskellige lag af arkitekturen (enheder, kommunikation osv.)
- kan anvende de nyeste udviklingsredskaber til integration af IoT-løsninger med cloud services

KOMPETENCER

- kan udvikle en fuld IoT-løsning, som omfatter aspekter af IoT-programmering, IoT-netværksprotokoller, IoT-sikkerhed og cloud computing

UNDERVISNINGSFORM

Jf. beskrivelsen i § 17

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Internet of Things
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	Internet of Things
Modulkode	ESNCCEB5K2
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (cyber- og computerteknologi)
Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

FORRETNINGSUDVIKLING OG LEDELSE

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Formålet med dette kursus er at introducere de studerende til forretningsmæssige problemstillinger, der er forbundet med at lede udvikling af computersystemer, implementering og anvendelse i organisationer ifm. opstart og drift. Kurset udstyrer de studerende med de grundlæggende kompetencer, der er nødvendige for at kunne drive en virksomhed.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- skal have viden om begrebet teknologiledelse
- skal have viden om begrebet entreprenørskab
- skal have viden om, hvad der bestemmer udbud og efterspørgsel på et marked
- skal have viden om, hvad der karakteriserer forskellige typer af markeder
- skal have viden om grundlæggende omkostningsbegreber
- skal have viden om, hvordan man laver en markedsanalyse
- skal have viden om, hvordan man laver en forretningsmodel

FÆRDIGHEDER

- skal have færdigheder inden for grundlæggende virksomhedsøkonomi
- skal have færdigheder til at bidrage til design og udvikling af innovative teknologibaserede forretningsløsninger
- skal have færdigheder til at kunne analysere gængse problemstillinger for entreprenører i opstartsfasen og i overgang til mere etablerede forhold for virksomheder

KOMPETENCER

- skal have kompetencer til at kunne anvende uddannelsens tekniske viden og færdigheder i en forretningsmæssig sammenhæng
- skal have kompetencer i samspillet mellem virksomheders produkter og serviceydelser og deres computerinfrastruktur
- skal have kompetencer til at kunne formidle en forretningsmodel for en computerbaseret service eller løsning

UNDERVISNINGSFORM

Jf. beskrivelsen i § 17

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Forretningsudvikling og ledelse
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	Business Development and Management
Modulkode	ESNCCEB6K1
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (cyber- og computerteknologi)
Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

IOT-BASEREDE SYSTEMER OG ARKITEKTURER

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Formålet med projektmodulet er at give studerende praktisk erfaring med og viden om at designe, implementere og evaluere et IoT-system, der er knyttet til løsning af et virkeligt problem. Studerende opfordres til samarbejde med virksomheder

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- skal have viden om IoT-baserede systemer og deres arkitektur
- skal have viden om forskellige typer af IoT-systemer, herunder sensorer og styringsenheder
- skal have viden om netværkskrav og netværkssystemer, der anvendes til IoT
- skal have viden om lagstrukturen i IoT-systemer og interoperabiliteten mellem de forskellige lag
- skal have viden om potentielle sikkerhedsudfordringer i relation til IoT-systemer
- skal have indgående kendskab til moderne projektstyringsværktøjer

FÆRDIGHEDER

- skal have færdigheder i design og implementering af IoT-applikationer
- skal have færdigheder i at kombinere applikationer og netværksaspekter af IoT-systemer
- skal have færdigheder i implementering af sikkerhedselementer i IoT-systemer
- skal kunne reflektere over egne erfaringer med projektarbejde ved hjælp af relevante analyseværktøjer
- skal kunne arbejde på et projekt baseret på valg af projektstyringsværktøjer
- skal være i stand til at identificere afhængighed mellem projektets forskellige opgaver

KOMPETENCER

- skal have kompetencer i at tage kvalificerede beslutninger omkring valg af IoT-arkitektur, netværksløsning, service-modeller og sikkerhedskrav for industrielle og øvrige anvendelser
- skal have kompetencer til at forstå og arbejde med begrænsninger af IoT- og netværksløsninger
- skal være i stand til at reflektere over egen brug af PBL-værktøjer i undersøgelserne om, hvordan disse kan være aktive
- skal kunne udføre en kritisk evaluering af indsamlet viden i relation til projektarbejde, herunder vurdering af passende modeller, teorier og metoder

UNDERVISNINGSFORM

Gruppeorganiseret projektarbejde, evt. støttet af andre undervisningsformer, jf. § 17

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	IoT-baserede systemer og arkitekturer
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	IoT-based Systems and Architectures
Modulkode	ESNCCEB5P1
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (cyber- og computerteknologi)
Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

BÆREDYGTIG SYSTEMUDVIKLING

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Formålet med projektmodulet er at indføre studerende i praktiske elementer af design, implementering og evaluering af systemudvikling, som bidrager til verdensmålene for bæredygtighed og bygger på bæredygtige principper. Det kan ske for eksempel ved anvendelse af specielt bæredygtige enheder og netværksstruktur eller fremme af bæredygtighedsmålsætninger. Studerende opfordres til samarbejde med virksomheder

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- skal have viden om, hvordan cyber- og computerteknologi kan anvendes i en bæredygtig sammenhæng
- skal have viden om distribuerede IoT-løsninger
- skal have viden om indlejrede systemer
- skal have viden om begrebet smart systemudvikling og bæredygtighed
- skal have viden om sikkerhed i IoT-systemer og cloud computing
- skal forstå muligheder og begrænsninger i anvendelsen af sensorer og sensornetværk, brugerterminaler og servere
- skal have indgående kendskab til moderne projektstyringsværktøjer

FÆRDIGHEDER

- skal kunne vurdere potentialet for bæredygtighed for en konkret applikation
- skal kunne udvikle en applikation, der kan bidrage til en mere effektiv ressourceudnyttelse
- skal kunne designe et sensornetværk til brug i den valgte applikation
- skal kunne anvende cloud computing som en del af en applikation og løsning omkring bæredygtighed
- skal kunne reflektere over egne erfaringer med projektarbejde ved hjælp af relevante analyseværktøjer
- skal kunne arbejde på et projekt baseret på valg af projektstyringsværktøjer
- skal være i stand til at identificere afhængighed mellem projektets forskellige opgaver

KOMPETENCER

- skal have kompetencer til at kunne evaluere en vægtning af de miljømæssige, sociale og økonomiske aspekter af bæredygtighed i forhold til en konkret anvendelse af IoT
- skal have kompetencer til at identificere relevante løsninger, der anvender IoT
- skal være i stand til at reflektere over egen brug af PBL-værktøjer i undersøgelserne om, hvordan disse kan være aktive
- skal kunne udføre en kritisk evaluering af indsamlet viden i relation til projektarbejde, herunder vurdering af passende modeller, teorier og metoder

UNDERVISNINGSFORM

Gruppeorganiseret projektarbejde, evt. støttet af andre undervisningsformer jf. § 17

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Bæredygtig systemudvikling
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	Sustainable Systems Development
Modulkode	ESNCCEB5P2
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (cyber- og computerteknologi)
Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

SIGNALBEHANDLING FOR COMPUTERINGENIØRER

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

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 digitale signaler, samt anvende teorier og metoder til analyse og filtrering af 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 digitale filtre (IIR/FIR)
- skal have viden om teorierne og metodernes begrænsninger
- skal have viden om sammenhæng mellem analyse af signaler i tids- og frekvensdomænet
- skal have viden om teorier og metoder til transformation mellem forskellige domæner

FÆRDIGHEDER

- skal kunne anvende værktøjer til analyse, design og simulering af 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 digitale filtre
- skal kunne redegøre for betydningen af faselinearitet og gruppeløbstid
- skal kunne redegøre for sammenhæng mellem filteres pol-/nulpunktsdiagrammer og frekvensrespons
- skal kunne designe, implementere og teste digitale filtre ud fra givne specifikationer
- 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 digitale signaler under anvendelse af korrekt terminologi
- skal kunne vurdere muligheder og begrænsninger i forbindelse med teoriernes og metodernes anvendelse i praksis

UNDERVISNINGSFORM

Jf. beskrivelsen i § 17

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Signalbehandling for computeringeniører
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 for Computer Engineering
Modulkode	ESNCCEB5K3
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (cyber- og computerteknologi)
Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

MACHINE LEARNING OG AI

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Formålet med kursusmodulet er at give studerende indsigt i de grundlæggende koncepter knyttet til machine learning, statistisk interferens, data mining og AI-algoritmer i relation til cyber- og computerteknologi

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- skal have viden om og forståelse af grundlæggende koncepter og metoder inden for supervised og unsupervised learning, herunder regression, klassifikation, klyngedannelse, representation learning og density estimation
- skal have viden om og forståelse af deep learning-algoritmer
- skal have viden om og forståelse af AI og sammenhængen mellem AI og machine learning
- skal have viden om basale koncepter som statistisk interferens, både model- og databaseret
- skal have viden om og forståelse af data mining-koncepter og -teknikker

FÆRDIGHEDER

- skal have færdigheder i at træffe kvalificerede valg vedr. metoder for supervised og unsupervised learning
- skal have færdigheder i at evaluere valg af forskellig type af neurale netværk og vurdere deres kompleksitet og performance trade-offs
- skal have færdigheder i at anvende og evaluere metoder for statistisk interferens
- skal have færdigheder i at anvende og evaluere metoder for data mining
- skal have færdigheder i at anvende AI i specifikke situationer

KOMPETENCER

- skal have kompetencer i at anvende algoritmer til supervised og unsupervised learning i nye situationer og evaluere resultaterne
- skal have kompetencer i at anvende forskellige typer af neurale netværk i nye simple situationer
- skal kunne implementere data mining-algoritmer i nye simple situationer samt uddrage og forstå viden og mønstre
- skal kunne anvende redskaber som Python og Hadoop til at implementere algoritmer for machine learning. AI og data mining

UNDERVISNINGSFORM

Jf. beskrivelsen i § 17

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Machine learning og AI
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	Machine Learning and AI
Modulkode	ESNCCEB5K4
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (cyber- og computerteknologi)
Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

BACHELORPROJEKT: KOMMUNIKATIONSSYSTEMER

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Alle studerende skal ved slutningen af bacheloruddannelsen have indblik i fagets forskningsområder. Temaet for bachelorprojektet er kommunikationssystemer, som udgør en central del af feltet cyber- og computerteknologi. Der kan i bachelorprojektet arbejdes med krav til computer- og kommunikationssystemer, som for eksempel pålidelighed, energioptimering, tidsrelevans m.m. Bachelorprojektet kan fokusere på at udvikle et computer- og kommunikationssystem, som opfylder specifikke krav og behov, analysere krav, diskutere teknologier og metoder, designe et system, argumentere for trade-offs i systemet, samt evaluere systemet. De studerende kan desuden vælge at inddrage læring fra andre kursus- og projektenheder, som indgår i uddannelsen. Projektet kan ligeledes inkludere perspektiver fra sikkerhed og bæredygtighed og dermed gå på tværs af temaer for bachelorprojekterne

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- skal forstå, hvordan man kan analysere sig frem til krav for computer- og kommunikationssystemer givet et bestemt scenarie og omsætte dem til en netværksopsætning, der kan opfylde disse krav
- skal have viden om, hvornår en bestemt kommunikationsteknologi kan anvendes i et givet system
- skal have viden om byggestenene for et generisk computer- og kommunikationssystem, og hvorledes de interagerer, når der udføres en kommunikationsopgave
- skal kunne dokumentere kendskab til og overblik over metoder, teknikker og begreber inden for fagområdet computer- og kommunikationssystemer
- skal have viden om og forståelse af relationer og afhængigheder mellem systemkomponenter samt deres indflydelse på systemarkitekturer
- skal kunne benytte korrekt fagterminologi

FÆRDIGHEDER

- skal kunne analysere et kommunikationsscenarie og specificere relaterede krav som datahastighed, forsinkelse, fejlrate og andre performanceparametre
- skal kunne analysere sig frem til den bedste kommunikationstopologi ud fra et givet scenarie, samt identificere protokoller, der skal anvendes for at opnå bestemte krav
- skal kunne identificere funktionelle komponenter i en systemarkitektur
- skal kunne begrunde og udvælge relevante løsningsmodeller ud fra kendskab til de muligheder og begrænsninger, som er givet i fagområdets teorier og metoder
- skal kunne anvende relevante teknikker og metoder til udvikling af konkrete løsninger inden for computer- og kommunikationssystemer
- skal kunne formidle en problemstilling relateret til computer- og kommunikationssystemer og det tilhørende begrebs- og metodeområde

KOMPETENCER

- skal kunne anvende begreber og ræsonnementer inden for fagområdet cyber- og computerteknologi til at analysere og løse et udvalgt problem med fokus på computersystemer, netværk og arkitektur
- skal kunne identificere et computer- og kommunikationssystem for et nyt anvendelsesområde
- skal kunne demonstrere en sammenhængende forståelse af projektets relation til fagområdet
- skal kunne planlægge, strukturere og udføre et større projekt inden for computer- og kommunikationssystemer
- skal kunne reflektere over projektets betydning i et teknisk og samfundsmæssigt perspektiv

UNDERVISNINGSFORM

Akademisk vejledt, studentestyret problemorienteret projektarbejde

Se oversigt over undervisningsformer under § 17

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Bachelorprojekt: Kommunikationssystemer
Prøveform	Speciale/afgangsprojekt
ECTS	20
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Bachelor's Project: Communication Systems
Modulkode	ESNCCEB6P1
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	20
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (cyber- og computerteknologi)
Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

BACHELORPROJEKT: COMPUTERTEKNOLOGI OG SIKKERHED

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Alle studerende skal ved slutningen af bacheloruddannelsen have indblik i fagets forskningsområder. Temaet for bachelorprojektet er cybersikkerhed inden for computersystemer, netværk og arkitekturer. Studerende kan arbejde med analyse eller afbødning af cybertrusler for et cyber- og computersystem eller dele heraf. Projektet kan omfatte udvikling, analyse og test af computersystemer i relation til cybersikkerhed, men kan også baseres på konceptuel analyse og forståelse. De studerende kan desuden vælge at inddrage læring fra andre kursus- og projektenheder, som indgår i uddannelsen. Projektet kan ligeledes inkludere perspektiver fra kommunikationssystemer og bæredygtighed og dermed gå på tværs af temaer for bachelorprojekterne

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Skal have viden om centrale metoder for relevante analyser relateret til sikkerhedsudfordringer i cyber- og computernetværk. Det kan være for eksempel risiko eller trusselsanalyser.
- Skal have viden om, hvorledes man kan teste et givet computersystem i forhold til cybersikkerhed
- Skal kunne dokumentere kendskab til og overblik over metoder, teknikker og begreber inden for fagområdet cybersikkerhed og cyber- og computerteknologi
- Skal have viden om og forståelse af relationer og afhængigheder mellem systemkomponenter samt deres indflydelse på systemarkitekturer og hvilken betydning det har for cybersikkerheden
- Skal kunne benytte korrekt fagterminologi og teori inden for cyber- og computerteknologi og sikkerhed.
- Skal have viden om, hvordan cyber- og computerteknologi kan anvendes til udvikling af løsninger, der løser særlige sikkerhedsproblemer.

FÆRDIGHEDER

- skal kunne analysere et cyber- og computersystem i forhold til specifikke sikkerhedstrusler og -risici
- skal kunne analysere og identificere forskellige løsningsmodeller for specifikke sikkerhedstrusler mod et givet cyber- og computersystem
- skal kunne formidle en problemstilling inden for sikkerhed i cyber- og computerteknologi samt det tilhørende begrebs- og metodeområde
- skal kunne identificere en problemstilling inden for sikkerhed og udvikle en konkret løsning af denne ved anvendelse af cyber- og computerteknologi og det tilhørende begrebsapparat
- skal kunne vurdere krav til sikkerhed og/eller privacy og foreslå metoder og teknologier til at imødekomme dem

KOMPETENCER

- skal have kompetencer til at anvende begreber og ræsonnementer inden for cyber- og computerteknologi til at analysere og løse en udvalgt problemstilling inden for sikkerhed
- skal kunne demonstrere en sammenhængende forståelse af projektets relation til fagområdet cybersikkerhed og computersystemer
- skal kunne planlægge, strukturere og udføre et større projekt inden for cyber- og computerteknologi
- skal kunne reflektere over projektets betydning i et teknisk og samfundsmæssigt perspektiv, specielt i forhold til sikkerhed

UNDERVISNINGSFORM

Akademisk vejledt, studenterstyret problemorienteret projektarbejde

Se oversigt over undervisningsformer under § 17

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Bachelorprojekt: Computerteknologi og sikkerhed
Prøveform	Speciale/afgangsprojekt
ECTS	20
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Bachelor's Project: Computer Engineering and Security
Modulkode	ESNCCEB6P2
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	20
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (cyber- og computerteknologi)
Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

BACHELORPROJEKT: COMPUTERTEKNOLOGI OG BÆREDYGTIGHED

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Alle studerende skal ved slutningen af bacheloruddannelsen have indblik i fagets forskningsområder. Temaet for bachelorprojektet er bæredygtighed relateret til design, implementering og anvendelse af computersystemer, netværk og arkitekturer. Projektet kan bestå i at implementere bæredygtige cyber- og computersystemer, som fremmer elementer af bæredygtighed (applikations- eller produktorienteret), eller det kan fokusere på, hvordan computersystemer kan anvendes i udvikling af bæredygtige løsninger (udviklingsorienteret). De studerende har mulighed for at vælge at arbejde med centrale og komplekse problemstillinger relateret til bæredygtighed og cyber- og computerteknologi og kan vælge inddrage læring fra andre kursus- og projektenheder, som indgår i uddannelsen. Projektet kan ligeledes inkludere perspektiver fra kommunikationssystemer og sikkerhed og dermed gå på tværs af temaer for bachelorprojekterne.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- skal have viden om, hvorledes bæredygtighed kan knyttes til cyber- og computerteknologi og anvendes til at skabe nye produkter og applikationer, der har en bæredygtighedsmålsætning
- skal have viden om, hvorledes cyber- og computerteknologi kan sammensættes og implementeres for at opnå målsætninger om bæredygtighed
- skal have viden om, hvordan cyber- og computerteknologi kan anvendes til udvikling af bæredygtige løsninger
- skal kunne dokumentere kendskab til og overblik over metoder, teknikker og begreber inden for fagområdet cyber- og computerteknologi og deres relation til bæredygtighed
- skal kunne benytte korrekt fagterminologi inden for cyber- og computerteknologi og bæredygtighed

FÆRDIGHEDER

- skal kunne analysere cyber- og computerteknologi i forhold til bæredygtighedsmålsætninger
- skal kunne identificere funktionelle komponenter i en systemarkitektur, der kan opfylde eller bidrage til målsætninger om bæredygtighed
- skal kunne begrunde og udvælge relevante løsningsmodeller ud fra kendskab til de muligheder og begrænsninger, som er givet i fagområdets teorier og metoder
- skal kunne anvende relevante teknikker og metoder til udvikling af konkrete løsninger inden for computerteknologi og bæredygtighed
- skal kunne formidle en problemstilling relateret til bæredygtighed inden for cyber- og computerteknologi og det tilhørende begrebs- og metodeområde

KOMPETENCER

- skal kunne anvende begreber og ræsonnementer inden for cyber- og computerteknologi til at analysere og løse et udvalgt problem inden for bæredygtighed
- skal kunne demonstrere en sammenhængende forståelse af projektets relation til fagområdet computerteknologi og bæredygtighed
- skal kunne planlægge, strukturere og udføre et større projekt inden for bæredygtighed og cyber- og computerteknologi
- skal kunne reflektere over projektets betydning i et teknisk og samfundsmæssigt perspektiv, bl.a. i forhold til bæredygtighed

UNDERVISNINGSFORM

Akademisk vejledt, studenterstyret problemorienteret projektarbejde

Se oversigt over undervisningsformer under § 17

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Bachelorprojekt: Computerteknologi og bæredygtighed
Prøveform	Speciale/afgangsprojekt
ECTS	20
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Bachelor's Project: Computer Engineering and Sustainability
Modulkode	ESNCCEB6P3
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	20
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (cyber- og computerteknologi)
Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

MOBILE KOMMUNIKATIONSSYSTEMER

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Formålet med dette kursusmodul er at bibringe studerende viden om og forståelse af mobile cellulære systemer, deres udvikling over forskellige generationer, såvel som forskning, udviklings- og standardiseringstendenser for 5G og fremefter

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- viden om karakteristika for radioudbredelse
- viden om grundlæggende begreber inden for digital modulation i relation til mobile cellulære systemer
- viden om og forståelse af forskellige varianter af multiplex-og multiple access-teknikker (rum, tid, frekvens og kode)
- viden om og forståelse af udvikling af cellulære netværk fra 2G og fremefter
- viden om arkitekturer for access og core netværk i nuværende mobile cellulære systemer
- viden om og forståelse af funktionsprincipper for radio access-netværk, organisering af tid-frekvens ressourcer, grundlæggende procedurer for radio access: Celleidentifikation, synkronisering, etablering af forbindelse, hand-over og radio resource-håndtering
- viden om udviklings- og standardiseringstendenser for 5G systemer og fremefter

FÆRDIGHEDER

- færdighed i at vurdere kravene til en cellulær service
- færdighed i at vurdere indflydelsen af et radio access netværk på en cellulær service
- færdighed i at foretage kvalificeret valg af cellulær teknologi for en specifik service

KOMPETENCER

- kompetence i at udføre simple beregninger af radio link budget
- kompetence i at sammenholde signal-støj-forhold, kanalbåndbredde, kapacitet, spectral efficiency og modulation order
- kompetencer i at anvende MATLAB til modellering og analyse af cellulære netværk

UNDERVISNINGSFORM

Jf. beskrivelsen i § 17

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Mobile kommunikationssystemer
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	Mobile Communication Systems
Modulkode	ESNCCEB6K2
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (cyber- og computerteknologi)
Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

PRIVACY OG ETIK I COMPUTERSYSTEMER

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Privacy er et kerneelement i computer- og systemudvikling. Databehandling, hvordan data gemmes og deles med andre, er knyttet til privacy som koncept. Privacy er underlagt en vis regulering (for eksempel via GDPR), men for personer, hvis data deles, handler det også om tillid og forståelse af, hvordan data processeres, og de etiske problemstillinger, dette giver anledning til. Dataregulering og krav til computer- og it-systemer har stor indflydelse på arkitekturen af systemerne. Dette kursus giver indblik i og metoder til at forstå privacy som koncept, opstille privacy-krav til computer- og it-systemer, og diskutere de etiske problemstillinger.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- har viden om de fundamentale koncepter og processer, som er relateret til privacy i computersystemer, som for eksempel data, tillid, privacy, personalisering, overvågning mm.
- har viden om princippet "privacy-by-design"
- har viden om sammenhængen mellem privacy og cybersikkerhed
- har viden om metoder og teknikker, som anvendes til at sikre privacy i computersystemer
- har viden om databeskyttelse og privatlivsbeskyttelse (herunder GDPR og ISO/ITEX 27701)
- har viden om privacy enhancing teknologier
- har viden om de digitalt etiske problemstillinger, som er relevante for computer og it-systemer
- har viden om digital etik og principper som overvågning, gennemsigtighed og balancen mellem overvågning og nytteværdien af personalisering og algoritmer

FÆRDIGHEDER

- kan redegøre for privacy enhancing teknologier og deres fordele og ulemper
- kan redegøre for data flow og privacy-udfordringer i forskellige typer af netværksarkitektur
- kan redegøre for teorier om privacy
- kan redegøre for privatlivsbeskyttelse og diskutere digitalt etiske elementer heraf
- kan redegøre for digitalt etiske problemstillinger, som har relation til privacy
- kan redegøre for metoder og teknikker til håndtering af privacy i computer og it-systemer

KOMPETENCER

- kan anvende centrale begreber og metoder relateret til privacy i forskellige anvendelsesområder
- kan anvende principper for digital etik til at diskutere privacy og data i forhold til forskellige typer af teknologi og systemer
- kan udvikle og definere bruger- og privacy-relaterede krav til computersystemer
- kan diskutere aspekter af og udfordringer ved forskellige teknologier i relation til privacy
- kan forklare og analysere privacy-etiske problemstillinger for konkrete it-systemer
- kan anvende metoder og teknikker for at håndtere privacy i henhold til gældende regler
- kan udvikle analyser af en givet netværksarkitektur i forhold til data og privacy

UNDERVISNINGSFORM

Jf. beskrivelsen i § 17

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Privacy og etik i computersystemer
--------------	------------------------------------

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	Privacy and Ethics in Computer Systems
Modulkode	ESNCCEB6K3
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (cyber- og computerteknologi)
Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

BÆREDYGTIGE SYSTEMER

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Kurset har fokus på systemiske aspekter ved udvikling, produktion, anvendelse og genanvendelse af informations- og kommunikationsteknologi (IKT), og hvordan IKT kan anvendes til at fremme bæredygtighed inden for andre sektorer og samfundsmæssige aktiviteter. Kurset lægger vægt teoretiske og praktiske øvelser inden for planlægning og vurdering af bæredygtige systemer.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- skal have viden om sammenhænge mellem de miljømæssige, sociale og økonomiske aspekter af bæredygtighed
- skal have viden om cirkulær økonomi
- skal have viden om systemisk analyse
- skal have viden om, hvordan IKT-produkter og -systemer kan anvendes til at fremme bæredygtighed inden for andre sektorer og samfundsmæssige aktiviteter
- skal have viden om rebound-effekter og deres implikationer for bæredygtighed
- skal have viden om udvikling af forretningsmodeller og erhvervsmæssige økosystemer relateret til bæredygtighed

FÆRDIGHEDER

- skal have færdigheder til at foretage en systemisk analyse af anvendelse af IKT inden for forskellige sektorer
- skal have færdigheder til at kunne analysere, beregne og vurdere de miljømæssige konsekvenser af implementering af IKT-løsninger i erhvervsmæssige og andre samfundsmæssige funktioner
- skal have færdigheder til at kunne vurdere forretningsmodeller og erhvervsmæssige økosystemer i relation til bæredygtighed
- skal have færdigheder i at kunne foretage en analyse af forskellige typer rebound-effekter

KOMPETENCER

- skal have kompetencer inden for afvejning, herunder samspillet mellem de miljømæssige, sociale og økonomiske aspekter af bæredygtighed
- skal have kompetencer til at kunne analysere og foreslå IKT-løsninger, som fremmer cirkulær økonomi
- skal have kompetencer til at kunne vurdere en IKT-løsning i et systemisk perspektiv

UNDERVISNINGSFORM

Jf. beskrivelsen i § 17

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Bæredygtige systemer
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	Sustainable Systems
Modulkode	ESNCCEB6K4
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus København
Modulansvarlig	Madsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (cyber- og computerteknologi)
Studienævn	Studienævn for Elektronik og IT
Institut	Institut for Elektroniske Systemer
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

LINEÆR ALGEBRA

2021/2022

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Vektorer, matricer og lineær ligningssystemer. Sammenhængen mellem løsning af lineære ligningssystemer, associerede matricer og operationer på disse
- Lineær uafhængighed og dimension. Egenverdier og egenvektorer
- Sammenhængen mellem egenskaber for en matrix og dens reducerede
- Ortogonalitet og ortonormale baser
- Lineær programmerings muligheder og begrænsninger

FÆRDIGHEDER

- Matrix-vektorprodukt, produkt og sum af matricer. Rækkeoperationer. Gausselimination
- Egenverdier og egenrum
- Løsning af lineært ligningssystem på vektorform
- Basis for underrum hørende til en matrix
- Gram Schmidt, projektion på underrum, projektionsmatricer. Koordinater for en vektor mht. en ortonormal basis
- Simplexmetoden. Omskrivning til standardform

KOMPETENCER

- Kan anvende metoder og begreber fra lineær algebra, herunder ortonormale baser og lineær programmering på givne faglige problemstillinger.

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger, opgaveregning, videoer, quiz, digitaliseret selvstudium, fagrettede workshops.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

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	MAT2LIAL1245
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Lisbeth Fajstrup

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Matematiske Fag
Institut	Institut for Matematiske Fag
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet