



AALBORG UNIVERSITET

STUDIEORDNING FOR KANDIDATUDDANNELSEN I MATEMATIK-TEKNOLOGI, 2022

**CIVILINGENIØR
AALBORG**

MODULER SOM INDGÅR I STUDIEORDNINGEN

INDHOLDSFORTEGNELSE

Informationsbehandling i teknologiske systemer 2023/2024	3
Machine Learning 2023/2024	5
Information and Coding Theory 2023/2024	7
Signal/Data Processing Systems 2023/2024	9
Compressive Sensing 2023/2024	11
Projektorienteret forløb i en virksomhed 2023/2024	13
Kandidatspeciale 2023/2024	15
Kandidatspeciale 2023/2024	17
Numerisk analyse 2023/2024	19
Varighedsanalyse 2023/2024	21
Emner inden for statistisk videnskab 2023/2024	23
Matematisk modellering 2023/2024	25
Bayesiansk statistik, simulering og software 2023/2024	27
Emner inden for matematik 2023/2024	29
Ikke-lineære differentiaalligninger og dynamiske systemer 2023/2024	31
Stochastic Analysis 2023/2024	33
Maskinintelligens 2023/2024	35
Tidsrækkeanalyse 2023/2024	37
Rumlig statistik og markovkæde Monte Carlo metoder 2023/2024	39
Modeller med tilfældige effekter 2023/2024	42
Analyse 2 2023/2024	44
Integrationsteori og Hilbertrum 2023/2024	46
Statistisk læring 2023/2024	48
Komplekse funktioner 2023/2024	50
Specialisering i videregående matematiske og teknologiske emner med fokus på matematiske problemstillinger 2023/2024	52
Specialisering i videregående matematiske og teknologiske emner med fokus på teknologiske problemstillinger 2023/2024	54

INFORMATIONSBEHANDLING I TEKNOLOGISKE SYSTEMER

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- viden om moderne statistisk signalbehandling og dets anvendelse indenfor tekniske systemer
- viden om informations- og kodningsteori og deres anvendelse indenfor informations- og kommunikationssystemer og/eller maskinlæring og dets anvendelse indenfor tekniske videnskaber.

FÆRDIGHEDER

- skal være i stand til at analysere komplekse teoretiske problemer, hvor der er brug for elementer fra statistisk signalbehandling, informationsteori og maskinlæring.
- skal være i stand til at håndtere problemer der involverer støjfyldte data og signaler
- Skal være i stand til at designe algoritmer til at løse et givent teknisk problem

KOMPETENCER

- skal være i stand til at diskutere og ræsonnere på et givent niveau ved brug af matematiske termer fra den moderne signalbehandling samt informationsteori, kodningsteori og maskinlæring.
- skal være i stand til både mundtligt og skriftligt at præsentere præcis og reproducerbar dokumentation for de udviklede løsninger.

UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde med inddragelse af PBL-læringselementer.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 15 ECTS svarende til en arbejdsmængde 450 timer.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Informationsbehandling i teknologiske systemer
Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	15
Tilladte hjælpemidler	Alle skriftlige og alle elektroniske 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	Information Processing in Technical Systems
Modulkode	K-MTK1-PRO15
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	15
Undervisningsprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Jan Østergaard

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Civilingeniør, cand.polyt. i matematik-teknologi
Studienævn	Studienævn for Matematiske Fag
Institut	Institut for Matematiske Fag
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

MACHINE LEARNING

2023/2024

RECOMMENDED PREREQUISITE FOR PARTICIPATION IN THE MODULE

The module builds on basic knowledge in probability theory, statistics, and linear algebra

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

The course gives a comprehensive introduction to machine learning, covering learning theory, methods and applications. The objective is realized by presenting methods and tools proven valuable and by addressing specific application problems.

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

Students must have knowledge about:

- Supervised learning methods including logistic regression, support vector machines, and decision trees.
- Unsupervised learning methods including K-means, Gaussian mixture model, and EM algorithm.
- Feed-forward, convolutional and recurrent neural networks, transfer learning.
- Probabilistic graphical models, hidden Markov models.
- Reinforcement learning.
- Bayesian decision theory, bias and variance trade-off and cross-validation.

SKILLS

- Must be able to apply the taught methods to solve concrete engineering problems.
- Must be able to evaluate and compare the methods within a specific application problem.

COMPETENCES

- Must have competences in analyzing a given problem and identifying appropriate machine learning methods to the problem.
- Must have competences in understanding the strengths and weaknesses of the methods.

TYPE OF INSTRUCTION

The course will be taught a combination of lectures, demos of applications, exercises and mini-project

EXAM

PREREQUISITE FOR ENROLLMENT FOR THE EXAM

- Submission of mini-project report

EXAMS

Name of exam	Machine Learning
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	Maskinl�ring
Module code	ESNESK1K1
Module type	Course
Duration	1 semester
Semester	Autumn
ECTS	5
Language of instruction	English
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Aalborg
Responsible for the module	Madsen

ORGANISATION

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

INFORMATION AND CODING THEORY

2023/2024

RECOMMENDED PREREQUISITE FOR PARTICIPATION IN THE MODULE

The module builds on knowledge obtained by the modules Probability Theory and Linear Algebra on the Bachelor of Science (BSc) in Engineering (Mathematical Engineering).

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

- knowledge of information theoretical concepts such as entropy, mutual information, divergence, the chain rule for entropy, empirical entropy
- knowledge of lossless data compression, entropy coding, lossy data compression (rate distortion theory)
- knowledge of channel capacity and error-correcting codes
- knowledge of joint source-channel coding and the separation principle

SKILLS

- are able to give a theoretical description of the entropy of a signal and in practice estimate the entropy of simple signals
- are able to design efficient entropy codes for simple signals
- are able to use information inequalities to provide bounds on optimal performance of simple systems
- are able to construct error-correcting codes with good properties and parameters
- are able to decode error-correcting codes efficiently (e.g. Reed-Solomon codes)
- understand the interaction between bitrate and distortion (reconstruction error) in connection with source coding
- understand the interaction between bitrate and error probability in connection with channel coding
- are able to perform calculations in finite fields

COMPETENCES

- have a good intuition and understanding of the concept of entropy and its significance regarding the information within a signal
- be able to use mathematical tools to discover and investigate the fundamental mathematical tools that describes data transmission, data reduction and data storage

TYPE OF INSTRUCTION

Lectures with exercises.

EXTENT AND EXPECTED WORKLOAD

This is a 5 ECTS course module and the work load is expected to be 150 hours for the student.

EXAM

EXAMS

Name of exam	Information and Coding Theory
Type of exam	Written or oral exam
ECTS	5
Permitted aids	Der henvises til den pågældende semesterbeskrivelse/modulbeskrivelse
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	Information og kodningsteori
Module code	22KMTK1ICTEO
Module type	Course
Duration	1 semester
Semester	Autumn
ECTS	5
Language of instruction	English
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Aalborg
Responsible for the module	Popovski

ORGANISATION

Education owner	Master of Science (MSc) in Engineering (Mathematical Engineering)
Study Board	Study Board of Mathematical Sciences
Department	Department of Mathematical Sciences
Faculty	The Faculty of Engineering and Science

SIGNAL/DATA PROCESSING SYSTEMS

2023/2024

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

- must have knowledge about one- and two-dimensional signal/data representations
- must have knowledge about how sparse representations and/or statistical techniques influence real-world data/signals
- must have knowledge about at least one of the following aspects:
 1. classical and Bayesian statistical methods for processing of noisy signals
 2. simulation techniques and Markov chain and Monte Carlo methods
 3. compressed signal/data representations

SKILLS

- Must be able to apply relevant theories, methods and techniques to ensure that at least one of the following requirements is satisfied:
 1. is able to use Bayesian and/or hierarchical statistical methods to analyse time series and lattice data and to evaluate the validity of the results obtained
 2. is able to use compressed signal/data representations on real or synthetic data and be able to evaluate the quality of the signal/data reconstruction

COMPETENCES

- must be able to communicate results of statistical analyses and/or sparse representation techniques to non-specialists within advanced signal processing
- must be able to develop statistical models and/or sparse representations suitable for analysis of real-world signals such as noisy digital images or communication signals
- must be able to use sparse representations and/or statistical methods to solve a given practical problem and, if needed, make minor adjustments to the methods to obtain the wanted functionality
- must be able to communicate research-based knowledge and discuss the professional and scientific problems to peers inside and outside of mathematics and technology

TYPE OF INSTRUCTION

Project work.

EXTENT AND EXPECTED WORKLOAD

This is a 15 ECTS project module and the work load is expected to be 450 hours for the student.

EXAM

EXAMS

Name of exam	Signal/Data Processing Systems
--------------	--------------------------------

Type of exam	Oral exam based on a project
ECTS	15
Permitted aids	All written and all electronic aids Der henvises til den pågældende semesterbeskrivelse/modulbeskrivelse
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	Signal/databehandlende systemer
Module code	22KMTK2PRO15
Module type	Project
Duration	1 semester
Semester	Spring
ECTS	15
Language of instruction	Danish and English
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Aalborg
Responsible for the module	Jan Østergaard , Svante Eriksen

ORGANISATION

Education owner	Master of Science (MSc) in Engineering (Mathematical Engineering)
Study Board	Study Board of Mathematical Sciences
Department	Department of Mathematical Sciences
Faculty	The Faculty of Engineering and Science

COMPRESSIVE SENSING

2023/2024

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

- must have knowledge of compressed (sparse) representation of signals/data in one and two dimensions
- must have knowledge of the concepts measurement matrix and dictionary
- must have knowledge of hardware realizations at block level, which use compressive representation of signals/data (e.g. multi-coset and random demodulator architectures)
- must have knowledge of the relation between compressed representation and classical representation of signals/data
- must have knowledge of key concepts and methods within compressed signal/data representation
- must have knowledge of formulation of signal/data reconstruction as different types of optimization problems (e.g. Greedy Pursuit and Orthogonal Matching Pursuit)

SKILLS

- must be able to apply compressed signal/data representation in analysis- and/or synthesis-related applications
- must be able to simulate and assess the quality of signals/data which are represented in compressed form

COMPETENCES

- must be able to assess when compressed signal/data representation is appropriate
- must be able to formulate the basic elements for a given signal/data type and assess the signal/data quality in relation to the number of signal/data components

TYPE OF INSTRUCTION

Lectures with exercises.

EXTENT AND EXPECTED WORKLOAD

This is a 5 ECTS course module and the work load is expected to be 150 hours for the student.

EXAM

EXAMS

Name of exam	Compressive Sensing
Type of exam	Active participation/continuous evaluation Reexam: Written or oral examination
ECTS	5
Permitted aids	Der henvises til den pågældende semesterbeskrivelse/modulbeskrivelse
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	Komprimeret signal-/dataanalyse og syntese
Module code	23KMTK2COSE
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	Nielsen

ORGANISATION

Study Board	Study Board of Mathematical Sciences
Department	Department of Mathematical Sciences
Faculty	The Faculty of Engineering and Science

PROJEKTORIENTERET FORLØB I EN VIRKSOMHED

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden, færdigheder og kompetencer opnået på kandidatuddannelsens 2. semester matematik-teknologi.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Projektorienterede forløb er en mulighed for at kombinere teorier og metoder fra uddannelsen med praksis gennem et virksomhedsophold. Projektorienterede forløb skal have et uddannelsessigte, og arbejdsopgaverne, der indgår i forløbet, skal være på passende akademisk niveau.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- skal have en dybdegående viden om relevant teori og metoder inden for en eller flere udvalgte områder af ingeniørvidenskaben og i mindre grad viden om et eller flere områder inden for matematik
- skal have omfattende viden om en eller flere anvendelser af relevant teori og tilhørende metoder med relevans for virksomheden
- skal være i stand til at forstå og reflektere videnskabeligt over viden inden for matematik og ingeniørvidenskab og være i stand til at identificere matematiske og teknologiske problemer
- har viden om organisationsstrukturen og arbejdet i virksomheden fra et teknisk / ledelsesmæssigt perspektiv

FÆRDIGHEDER

- er i stand til uafhængigt at anvende relevant matematisk teori og metoder til identifikation og analyse af teknologiske problemer med relevans for virksomheden
- er i stand til at kommunikere forskningsbaseret viden og er i stand til at diskutere faglige og videnskabelige problemer med fagfæller både inden for matematik og ingeniørvidenskab samt med ikke-specialister

KOMPETENCER

- er i stand til uafhængigt at igangsætte og afslutte tværfaglige udviklingsprojekter baseret på avanceret matematisk modellering og metoder fra ingeniørvidenskab, og er i den sammenhæng i stand til professionelt at tage ansvaret for implementering af afledte modeller og metoder
- er i stand til uafhængigt at tage ansvar for selvudvikling og egen faglig udvikling og specialisering inden for matematik og ingeniørvidenskab

UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde med inddragelse af PBL-læringselementer.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Projektmodulet er på 30 ECTS svarende til en arbejdsmængde på 900 timer.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Projektorienteret forløb i en virksomhed
Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	30
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	Project Oriented Study in an External Organisation
Modulkode	K-MTK3-VERSB
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	30
Undervisningssprog	Dansk
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Mogensen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Civilingeniør, cand.polyt. i matematik-teknologi
Studienævn	Studienævn for Matematiske Fag
Institut	Institut for Matematiske Fag
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

KANDIDATSPECIALE

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Den studerende har mulighed for at skrive et lang speciale (over 2 semestre: 60 ECTS), hvis specialet er af eksperimentel karakter og er godkendt af studienævnet. Mængden af eksperimentelt arbejde skal afspejle de tildelte ECTS.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- skal have ekspertforståelse af få udvalgte elementer i et centralt matematisk eller ingeniørvidenskabeligt fagområde baseret på international forskning, eller have en bredere indsigt i et centralt matematisk eller ingeniørfagligt område vedrørende teorier og metoder samt deres sammenhæng til centrale begreber og resultater
- skal være i stand til at forstå og på et videnskabeligt grundlag reflektere over fagområdet og være i stand til at identificere videnskabelige problemer inden for matematik og ingeniørvidenskab

FÆRDIGHEDER

- skal være i stand til selvstændigt at identificere, formulere og analysere et videnskabeligt matematisk teknologisk problem uafhængigt, systematisk og kritisk
- skal være i stand til at relatere problemet til det matematiske og ingeniørfaglige område, herunder forklare de valg, der er truffet i forbindelse med afgrænsningen af problemet
- skal være i stand til selvstændigt at foretage og retfærdiggøre valget af matematiske teorier og videnskabelige teoretiske og/eller eksperimentelle metoder
- skal være i stand til selvstændigt og kritisk at evaluere de valgte teorier og metoder såvel som analyser, resultater og konklusioner i projektet, både under og ved slutningen af projektperioden
- skal være i stand til at evaluere og vælge mellem de videnskabelige teorier, metoder, værktøjer og generelle færdigheder inden for det matematiske fagområde

KOMPETENCER

- skal være i stand til at håndtere arbejds- og udviklingssituationer, som er komplekse, uforudsigelige og kræver nye matematiske og/eller ingeniørmødelles eller metoder til løsning
- skal være i stand til at påbegynde og gennemføre matematisk og/eller ingeniørorienteret samarbejde, og hvis relevant også tværfaglige samarbejder samt påtage sig fagligt ansvar
- skal være i stand til uafhængigt at påtage sig ansvaret for egen faglig udvikling og specialisering

UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde med inddragelse af PBL-læringsselementer.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 60 ECTS svarende til en arbejdsmængde på 1800 timer.

Lange specialer skal indeholde arbejde af eksperimentel karakter, og skal godkendes af studienævnet. Dette arbejde skal have et omfang, der modsvarer specialets ECTS-belastning.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Kandidatspeciale
Prøveform	Speciale/afgangsprojekt
ECTS	60
Tilladte hjælpemidler	Der henvises til den pågældende semesterbeskrivelse/modulbeskrivelse
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Master's Thesis
Modulkode	K-MTK3-MSC60
Modultype	Projekt
Varighed	2 semestre
Semester	Efterår
ECTS	60
Undervisningssprog	Dansk
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Tan, Nielsen, Jan Østergaard

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Civilingeniør, cand.polyt. i matematik-teknologi
Studienævn	Studienævn for Matematiske Fag
Institut	Institut for Matematiske Fag
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

KANDIDATSPECIALE

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Studerende, som har afsluttet modulet, opfylder følgende kriterier inden for mindst ét centralt matematisk/statistisk område:

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- skal have ekspertforståelse af få udvalgte elementer i et centralt matematisk eller ingeniørvidenskabeligt fagområde baseret på international forskning, eller have en bredere indsigt i et centralt matematisk eller ingeniørfagligt område vedrørende teorier og metoder samt deres sammenhæng til centrale begreber og resultater
- skal være i stand til at forstå og på et videnskabeligt grundlag reflektere over fagområdet og være i stand til at identificere videnskabelige problemer inden for matematik og ingeniørvidenskab

FÆRDIGHEDER

- skal være i stand til selvstændigt at identificere, formulere og analysere et videnskabeligt matematisk teknologisk problem uafhængigt, systematisk og kritisk
- skal være i stand til at relatere problemet til det matematiske og ingeniørfaglige område, herunder forklare de valg, der er truffet i forbindelse med afgrænsningen af problemet
- skal være i stand til selvstændigt at foretage og retfærdiggøre valget af matematiske teorier og videnskabelige teoretiske og/eller eksperimentelle metoder
- skal være i stand til selvstændigt og kritisk at evaluere de valgte teorier og metoder såvel som analyser, resultater og konklusioner i projektet, både under og ved slutningen af projektperioden
- skal være i stand til at evaluere og vælge mellem de videnskabelige teorier, metoder, værktøjer og generelle færdigheder inden for det matematiske fagområde

KOMPETENCER

- skal være i stand til at håndtere arbejds- og udviklingssituationer, som er komplekse, uforudsigelige og kræver nye matematiske og/eller ingeniørmønstre eller metoder til løsning
- skal være i stand til at påbegynde og gennemføre matematisk og/eller ingeniørorienteret samarbejde, og hvis relevant også tværfaglige samarbejder samt påtage sig fagligt ansvar
- skal være i stand til uafhængigt at påtage sig ansvaret for egen faglig udvikling og specialisering

UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde med inddragelse af PBL-læringsselementer.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 30 ECTS svarende til 900 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Kandidatspeciale
Prøveform	Speciale/afgangsprojekt
ECTS	30
Tilladte hjælpemidler	Alle skriftlige og alle elektroniske hjælpemidler Der henvises til den pågældende semesterbeskrivelse/modulbeskrivelse
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Master's Thesis
Modulkode	K-MTK4-MSC30
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	30
Undervisningssprog	Dansk
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Nielsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Civilingeniør, cand.polyt. i matematik-teknologi
Studienævn	Studienævn for Matematiske Fag
Institut	Institut for Matematiske Fag
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

NUMERISK ANALYSE

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden, færdigheder og kompetencer opnået i Lineær Algebra med Anvendelser, Analyse 1, og Sandsynlighedsteori fra BSc i matematik eller tilsvarende moduler.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- har kendskab til flydende tals aritmetik, inklusive internationale standarder for flydende tals aritmetik
- har kendskab til fejlanalyse for og stabilitet af numeriske algoritmer
- har kendskab til polynomial interpolation og dens anvendelse til udledning af numeriske algoritmer
- har kendskab til grundlæggende resultater i approksimationsteori
- har kendskab til nulpunktsbestemmelse af funktioner
- har kendskab til numerisk lineær algebra, herunder algoritmer for store tyndt besatte lineære ligningsystemer
- har kendskab til metoder til numerisk differentiation, inklusive spektrale metoder
- har kendskab til metoder til numerisk integration, herunder Gauss kvadratur
- har kendskab til metoder til numerisk løsning af sædvanlige differentiaalligninger, herunder spektrale metoder
- har kendskab til sandsynlighedsteoretiske metoder i numerisk analyse, herunder Monte-Carlo metoder

FÆRDIGHEDER

- kan implementere numeriske algoritmer i forskellige computer arkitekturer
- kan vælge numeriske metoder tilpasset løsning af en givet klasse af problemer

KOMPETENCER

- kan bedømme anvendelighed af en given numerisk metode til løsning af en given klasse af problemer
- kan bedømme begrænsninger af en given numerisk metode til løsning af en given klasse af problemer

UNDERVISNINGSFORM

Undervisningen tilrettelægges i henhold til de generelle undervisningsformer for uddannelsen, jf. §17 i studieordningen.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Modulet har et omfang af 5 ECTS og en forventet belastning på 150 timer for en studerende.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Numerisk analyse
Prøveform	Mundtlig
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Der henvises til den pågældende semesterbeskrivelse/modulbeskrivelse
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Numerical Analysis
Modulkode	K-MAT1-NUANL
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Jensen
Censornorm	B

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Civilingeniør, cand.polyt. i matematik-teknologi
Studienævn	Studienævn for Matematiske Fag
Institut	Institut for Matematiske Fag
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

VARIGHEDSANALYSE

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Forstå de specielle karakteristika for varighedsdata (f.eks. censorering, data er ikke normalfordelte)
- Udlede likelihoodfunktionen for højrecensurerede data
- Kende fundamentale karakteriseringer af fordelinger for varighedsdata såsom overlevelsesfunktion og betinget intensitetsfunktion
- Være i stand til at udlede fundamentale ikke-parametriske estimater såsom Kaplan-Meier og Nelson-Aalen estimaterne
- Kende parametriske modeller for varighedsdata
- Forstå antagelserne der ligger til grund for Coxs partielle likelihood
- Udlede Coxs partielle likelihood
- Kendskab til metoder til vurdering af parametriske modeller samt Coxs regressionsmodel

FÆRDIGHEDER

- være i stand til identificere den relevante type censorering for et specifikt datasæt
- Være i stand til at estimere og fortolke overlevelsesfunktioner eller kumulerede intensitetsfunktioner for et specifikt datasæt
- Være i stand til at tilpasse parameteriske eller semiparametriske modeller til varighedsdata
- Være i stand til at vurdere gyldigheden af en model for et specifikt datasæt.

KOMPETENCER

- Være i stand til at identificere en passende varighedsdata-metode til at studere en givet hypotese
- Være i stand til at fortolke og give en kritisk vurdering af en analyse baseret på den valgte metode
- Være i stand til at forklare resultaterne af analysen til en ikke-statistiker

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger med tilhørende opgaveregning.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Varighedsanalyse
Prøveform	Aktiv deltagelse/løbende evaluering Reeksamen: Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Der henvises til den pågældende semesterbeskrivelse/modulbeskrivelse
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Statistics for Duration Data
Modulkode	K-MAT1-SFDD
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Rasmus Waagepetersen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Cand.scient.oecon.
Studienævn	Studienævn for Matematiske Fag
Institut	Institut for Matematiske Fag
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

EMNER INDEN FOR STATISTISK VIDENSKAB

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden, færdigheder og kompetencer opnået i modulet "Statistiske Inference for Lineære Modeller" fra bachelor-studieordningen eller tilsvarende moduler.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Studerende, som gennemfører modulet, vil have tilegnet sig viden om et antal metoder på avanceret niveau inden for statistisk videnskab.

Tre til fem af følgende emner udgør kursets pensum. De studerende orienteres om de konkrete emner ved kursets begyndelse.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- *state space modeller*
- den flerdimensionelle normalfordeling (og relaterede fordelinger, fx Hotellings T^2 og Wishart fordelingerne)
- generaliserede estimationsligninger
- dynamiske lineære modeller, inklusiv Kalman filteret
- populations metoder, i særdeleshed evolutionære beregninger og genetiske algoritmer
- metaanalyse
- robuste statistiske metoder, inklusiv ikke-parametriske metoder
- håndtering af *missing data* og imputations metoder
- faktoranalyse
- regulariserede regressionsmodeller, herunder *ridge regression*, *LASSO* og *elastic net*
- generaliserede lineære samt ikke-lineære modeller

FÆRDIGHEDER

- kan anvende relevante metoder på et eller flere datasæt ved at bruge passende software implementationer, fortolke resultaterne samt efterfølgende tilpasse metodens parametre på passende vis
- er i stand til at forklare de underliggende antagelser og argumentere for metodernes begrænsninger og udvidelsesmuligheder i et eller flere tilfælde
- kan vurdere *goodness-of-fit* for de anvendte metoder, hvor dette er relevant

KOMPETENCER

- kan opnå yderligere viden om relevante metoder
- kan kombinere relevante metoder fra kurset i analysen af et specifikt datasæt
- kan i skriftlig form beskrive metoden, resultaterne og konklusionerne fra en analyse af et specifikt datasæt

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger med tilhørende opgaveregning.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Emner inden for statistisk videnskab
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	Topics in Statistical Sciences
Modulkode	K-MAT1-TOSTA
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Torben Tvedebrink , Højsgaard

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Cand.scient. i matematik
Studienævn	Studienævn for Matematiske Fag
Institut	Institut for Matematiske Fag
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

MATEMATISK MODELLERING

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden, færdigheder og kompetencer opnået i moduler i statistik og matematisk analyse fra bachelor studieordningen eller tilsvarende moduler.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Studerende, som gennemfører modulet, vil have tilegnet sig viden om metoder på avanceret niveau inden for matematisk modellering.

Tre til fire af følgende hovedemner udgør kursets pensum. De studerende orienteres om de konkrete emner ved kursets begyndelse.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Viden om partielle differentialligninger, herunder:
 - første og anden ordens lineære partielle differentialligninger og deres klassifikation
 - randværdier og begyndelsesværdi problemer
 - løsningsmetoder for lineære differential ligninger
 - løsningsrepræsentation og regularitet af løsninger
- Expectation-maximisation (EM) algoritmen og missing data.
- Bayesianske netværk
- Grafiske modeller
- Køteori
- *Hidden Markov modeller*

FÆRDIGHEDER

- kan anvende relevante metoder i et eller flere tilfælde og fortolke resultaterne
- er i stand til at forklare de underliggende antagelser og argumentere for metodernes begrænsninger og udvidelsesmuligheder i et eller flere tilfælde
- kan vurdere *goodness-of-fit* for de anvendte metoder, hvor dette er relevant

KOMPETENCER

- kan opnå yderligere viden om relevante metoder
- kan kombinere relevante metoder fra kurset i analysen af et specifikt problem
- kan i skriftlig form beskrive metoden, resultaterne og konklusionerne fra en analyse af et specifikt problem.

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger med tilhørende opgaveregning.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Matematisk modellering
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	Mathematical Modelling
Modulkode	K-MAT1-MAMO
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Torben Tvedebrink, Højsgaard

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Cand.scient. i matematik
Studienævn	Studienævn for Matematiske Fag
Institut	Institut for Matematiske Fag
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

BAYESIANSK STATISTIK, SIMULERING OG SOFTWARE

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden, færdigheder og kompetencer opnået i modulet Statistisk Inferens for Lineære Modeller.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Kursets formål er, at de studerende tilegner sig en erfaring og forståelse af bayesiansk statistik og metoder for simulationsbaseret statistik inferens samt implementering af sådanne metoder i praksis ved brug af en computer.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- har opnået viden om bayesiansk tankegang og grundlæggende ideer inklusiv (konjugerede) prior fordelinger
- har opnået viden om algoritmer, der benyttes til bayesiansk inferens såsom Gibbs sampleren og Metropolis-Hastings algoritmen
- har opnået viden om teorien for Markovkæde Monte Carlo metoder såsom irreducibilitet, aperiodicitet og invariant tætheder
- har opnået viden om praktiske udfordringer i forbindelse med simulationsbaseret inferens såsom tuning, acceptrater og burn-in

FÆRDIGHEDER

- kan anvende de relevante metoder fra kurset til at udføre en bayesiansk analyse af et givent datasæt
- kan angive de underliggende antagelser samt argumentere for begrænsninger og rækkevidden af de valgte metoder

KOMPETENCER

- kan implementerede relevante algoritmer fra kurset til at udføre simulationsbaseret bayesiansk inferens

UNDERVISNINGSFORM

Undervisningen tilrettelægges i henhold til de generelle undervisningsformer for uddannelsen, jf. §17 i studieordningen.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSATS

Projektmodulet er på 5 ECTS svarende til en arbejdsmængde på 150 timer.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Bayesiansk statistik, simulering og software
Prøveform	Aktiv deltagelse/løbende evaluering Reeksamen: Mundtlig baseret på afleveret opgave.
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Der henvises til den pågældende semesterbeskrivelse/modulbeskrivelse
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Bayesian Statistics, Simulation and Software
Modulkode	22KMAT1BAYES
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Møller

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Cand.scient. i matematik
Studienævn	Studienævn for Matematiske Fag
Institut	Institut for Matematiske Fag
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

EMNER INDEN FOR MATEMATIK

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulets "analyse retning" bygger videre på viden, færdigheder og kompetencer opnået i kurserne "analyse 1", "analyse 2" og "integrationsteori", mens modulets "diskrete retning" bygger videre på kurserne "lineær algebra med anvendelser", "algebra 1", og "algebra 2" fra bachelor-studieordningen eller tilsvarende moduler.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, som gennemfører modulet, vil have tilegnet sig viden om og kompetencer med en række metoder inden for områderne "anvendt analyse" og/eller "diskret matematik". Tre til fem af nedennævnte emner udgør kursets pensum. De studerende orienteres om de konkrete emner ved kurssets begyndelse.

Emnerne fra analyse er:

- Approksimationsteori
- Konveksanalyse og dualitet
- Numeriske metoder for partielle differentielle ligninger
- Finite element og randelement metoder
- Spektralanalyse af diskrete operatorer

Emnerne fra diskret matematik er:

- Kombinatorik
- Kombinatorisk designteori
- Genererende funktioner
- Diofantiske ligninger
- Kryptografi

FÆRDIGHEDER

En studerende, der har opfyldt modulets mål, vil kunne:

- identificere analytiske abstraktioner i formuleringer af konkrete modelproblemer
- udnytte og anvende grundlæggende analytiske principper og begreber til analyse og løsning af modelproblemer
- beherske relevant matematisk sprogbrug og være i stand til at kommunikere abstrakte og præcise udsagn og ræsonnementer mundtligt og skriftligt
- beskrive relevante metoder, resultaterne og konklusionerne fra en analyse af et specifikt problem mundtligt og skriftligt
- er i stand til at forklare de underliggende antagelser og argumentere for metodernes begrænsninger og udvidelsesmuligheder

KOMPETENCER

Se under viden.

UNDERVISNINGSFORM

Online forelæsninger med tilhørende opgaveregning.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Emner inden for matematik
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	Topics in Mathematics
Modulkode	K-MAT1-TOPMA
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Mogensen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Cand.scient. i matematik
Studienævn	Studienævn for Matematiske Fag
Institut	Institut for Matematiske Fag
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

IKKE-LINEÆRE DIFFERENTIALLIGNINGER OG DYNAMISKE SYSTEMER

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden, færdigheder og kompetencer opnået i moduler i analyse fra bachelor studieordningerne i hhv. matematik og matematik-teknologi eller tilsvarende moduler.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, som gennemfører modulet, vil have tilegnet sig viden om:

- differentialligninger som modeller for dynamiske systemer
- den kvalitative opførsel af løsninger til differentialligningssystemer udtrykt ved deres flow og deres attraktorer
- kaosfænomener

FÆRDIGHEDER

- kan forstå og analysere faseplan/faserum for et system af differentialligninger
- kan identificere ligevægtpunkter og stabiliteten af disse
- kan beskrive grundlæggende egenskaber ved kaotiske systemer og mærkelige attraktorer
- forstå og analysere grænsemængder, herunder grænsecykler og systemers opførsel i nærheden

KOMPETENCER

Studerende, som gennemfører modulet, vil have tilegnet sig kompetencer inden for:

- stabilitetsanalyse og bifurkationsteori, både teoretisk og gennem anvendelse af relevant programmel
- vil kunne beskrive relevante metoder, resultater og konklusioner fra en analyse af et specifikt system mundtligt og skriftligt
- vil kunne forklare de underliggende antagelser og argumentere for metodernes begrænsninger og udvidelsesmuligheder

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger med tilhørende opgaveregning.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Ikke-lineære differentialligninger og dynamiske systemer
--------------	--

Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Der henvises til den pågældende semesterbeskrivelse/modulbeskrivelse
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Non-linear Differential Equations and Dynamic Systems
Modulkode	22KMATDYNYS
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Martin Raussen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Civilingeniør, cand.polyt. i matematik-teknologi
Studienævn	Studienævn for Matematiske Fag
Institut	Institut for Matematiske Fag
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

STOCHASTIC ANALYSIS

2023/2024

RECOMMENDED PREREQUISITE FOR PARTICIPATION IN THE MODULE

The module builds on knowledge obtained by the modules Linear Algebra with Applications, Analysis 1, Analysis 2, and Probability Theory.

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

- know how to rigorously formulate concepts from probability theory by means of measure and integration theory, in particular, how to express information through sigma-algebras and how to define and employ conditional expectations
- know about stochastic processes in discrete and continuous time
- know about Wiener processes
- know about martingales
- know about stochastic integrals, Itô's formula and Girsanov's theorem

SKILLS

- are able to understand and apply the rules of Itô's stochastic calculus
- are able to conduct a change of measure for a martingale

COMPETENCES

- are able to formulate mathematical results in a correct manner by means of measure-theoretical and probabilistic argumentation
- are able to apply and mediate basic mathematics and theory related to stochastic processes
- able to gain additional knowledge regarding probability theoretical subjects related to stochastic processes and their application in finance

TYPE OF INSTRUCTION

As described in §17 in the curriculum.

EXTENT AND EXPECTED WORKLOAD

This is a 5 ECTS project module and the work load is expected to be 150 hours for the student.

EXAM

EXAMS

Name of exam	Stochastic Analysis
Type of exam	Written or oral exam
ECTS	5
Permitted aids	Der henvises til den pågældende semesterbeskrivelse/modulbeskrivelse
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	Stokastisk analyse
Module code	22KMAT1STANL
Module type	Course
Duration	1 semester
Semester	Autumn
ECTS	5
Language of instruction	Danish and English
Location of the lecture	Campus Aalborg
Responsible for the module	Matte

ORGANISATION

Education owner	Master of Science (MSc) in Mathematics-Economics
Study Board	Study Board of Mathematical Sciences
Department	Department of Mathematical Sciences
Faculty	The Faculty of Engineering and Science

MASKININTELLIGENS

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Det anbefales at den studerende har kendskab til diskret matematik, algoritmer og datastrukturer

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Den studerende skal opnå viden om følgende teorier og metoder:

- problemløsning vha. søgning og inferens
- modelbaseret beslutningstræfning
- inferens under usikkerhed
- læring fra erfaring og læring fra data
- grundlæggende teknikker og metoder inden for maskineintelligens inklusive deres teoretiske fundament og praktiske anvendelser

FÆRDIGHEDER

- anvende korrekt teknisk notation og terminologi i skrift såvel som tale
- anvende grundlæggende teknikker præsenteret i kurset til løsning af en konkret problemstilling
- gøre rede for centrale principper og algoritmer præsenteret i kurset

KOMPETENCER

- skal med udgangspunkt i en konkret problemstilling kunne vurdere, sammenligne og udvælge teknikker og metoder inden for maskineintelligens

UNDERVISNINGSFORM

Undervisningen tilrettelægges i henhold til de generelle undervisningsformer for uddannelsen jf. § 17.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Det forventes at den studerende bruger 30 timer per ECTS, hvilket for denne aktivitet betyder 150 timer.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Maskineintelligens
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5

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

YDERLIGERE INFORMATIONER

Kontakt: Studienævn for datalogi via cs-sn@cs.aau.dk eller 9940 8854

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Machine Intelligence
Modulkode	DSNCSITK121
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Thomsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Cand.scient. i datalogi (it)
Studienævn	Studienævn for Datalogi
Institut	Institut for Datalogi
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

TIDSRÆKKEANALYSE

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger på viden opnået i modulet Statistisk inferens for lineære modeller.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- kender til betingning i den flerdimensionale normalfordeling samt sædvanlig og generaliseret mindste kvadraters metode og de derved fremkomne OLS og GLS estimatorer
- kan forstå tidsrækkeanalyse som en stokastisk proces og forstå sammenhængen mellem stokastiske processer og dynamiske systemer og kender til de stokastiske processer kendt som Box-Jenkins modellerne, herunder især ARMA modellerne
- kender til forskellige stationaritetsbegreber for ARMA modeller: Svag og stærk stationaritet samt autokovarians- og autokorrelationsfunktioner
- kender forskellige moderne tidsrække- og tidsrækkeøkonometriske modeller indenfor finanseringsøkonometri og financial engineering

FÆRDIGHEDER

- er i stand til teoretisk at fortolke tidsrækkemodellernes statistiske og eventuelle økonometriske egenskaber
- kan foretage alle faserne i en klassisk tidsrækkeanalyse: Identifikation, estimation, modelkontrol, prædiktions og statistisk/økonometrisk fortolkning
- kan bruge korrelogrammer og andre grafiske hjælpemidler i identifikationsfasen
- kan anvende og sætte sig ind i nyere statistiske metoder til analyse af tidsrækker

KOMPETENCER

- er i stand til at anvende tidsrækkeanalysens begreber i en økonometrisk eller anden praktisk sammenhæng
- kan foretage kvalificerede økonometriske analyser på finansielle data og andre tidsrækkesdata herunder estimation og prædiktions i praksis vha. passende software

KOMPETENCEMÅL GÆLDENDE FOR STUDERENDE DER LÆSER PÅ KANDIDATNIVEAU, MEN FØLGER UNDERVISNING PÅ BACHELORNIVEAU:

- Kunne reflektere over fagområdets tilgang til faglige problemstillinger på højt niveau og dets relation til andre fagområder.
- Kunne inddrage vidensområdet i løsningen af komplekse faglige problemstillinger og dermed opnå ny forståelse af et givet genstandsområde.

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger med tilhørende opgaveregning.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Tidsrækkeanalyse
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	Time Series
Modulkode	22BMAT6TIANL
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Ege Rubak

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i matematik-økonomi
Studienævn	Studienævn for Matematiske Fag
Institut	Institut for Matematiske Fag
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

RUMLIG STATISTIK OG MARKOVKÆDE MONTE CARLO METODER

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger på viden opnået i modulet Statistisk inferens for lineære modeller.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Kurset omhandler Markov kæde Monte Carlo metoder samt et eller flere af de tre hovedområder inden for rumlig statistik.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- kender de fundamentale modeller og metoder inden for de valgte hovedområder (geostatistik, latticeprocesser eller rumlige punktprocesser) samt Markov kæde Monte Carlo
- har viden om følgende emner inden for de valgte hovedområder:

- Geostatistik:

teori for anden-ordens stationære processer, variogram/kovariogram, prediktion og kriging, samt modelbaseret geostatistik

- Latticeprocesser:

Markovfelter, Brooks faktorisering og Hammersley-Cliffords sætning og likelihoodbaseret statistisk analyse

- Rumlige punktprocesser:

Poissonprocesser, Coxprocesser og Markov punktprocesser samt statistisk analyse baseret på ikke-parametriske metoder (summary statistics) samt likelihoodbaserede metoder

- Markov kæde Monte Carlo:

grundlæggende teori for Markovkæder med henblik på simulation, Markovkæde Monte Carlo metoder til simulation af fordelinger, herunder Metropolis-Hastings algoritmen og Gibbs sampleren

FÆRDIGHEDER

- kan redegøre for de centrale teoretiske resultater i kurset
- kan udføre statistiske analyser af konkrete datasæt

- kan simulere de gennemgåede modeller

KOMPETENCER

- skal på baggrund af teoretiske resultater inden for rumlig statistik kunne fortolke en rumlig statistisk model i relation til et konkret datasæt og kunne redegøre for modellens eventuelle begrænsninger med hensyn til at beskrive variationen i datasættet
- skal kunne simulere fordelinger ved hjælp af Markovkæde Monte Carlo metoder og vurdere outputtet af Markovkæden

KOMPETENCEMÅL GÆLDENDE FOR STUDERENDE DER LÆSER PÅ KANDIDATNIVEAU, MEN FØLGER UNDERVISNING PÅ BACHELORNIVEAU:

- Kunne reflektere over fagområdets tilgang til faglige problemstillinger på højt niveau og dets relation til andre fagområder.
- Kunne inddrage vidensområdet i løsningen af komplekse faglige problemstillinger og dermed opnå ny forståelse af et givet genstandsområde.

UNDERVISNINGSFORM

Undervisningen tilrettelægges i henhold til de generelle undervisningsformer for uddannelsen, jf. §17 i studieordningen.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Rumlig statistik og markovkæde Monte Carlo metoder
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Der henvises til den pågældende semesterbeskrivelse/modulbeskrivelse
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Spatial Statistics and Markov Chain Monte Carlo Methods
Modulkode	22BMAT6MARKO
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Møller

ORGANISATION

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

MODELLER MED TILFÆLDIGE EFFEKTER

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger på viden opnået i modulet Statistisk inferens for lineære modeller.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- har viden om den generelle lineære model med tilfældige effekter
- har viden om maksimum likelihood inferens for den generelle lineære model med tilfældige effekter
- har viden om prædiktions af tilfældige effekter
- har viden om Bayesiansk inferens
- har viden om prior fordelinger i Bayesiansk inferens
- har viden om beregningsmæssige aspekter af Bayesiansk inferens

FÆRDIGHEDER

- skal for et konkret datasæt kunne identificere mulige kilder til tilfældig variation og opstille en relevant model med tilfældige effekter
- skal kunne gennemføre maximum likelihood- og Bayesiansk inferens for den opstillede model

KOMPETENCER

- skal kunne redegøre for teori og praksis for forskellige tilgange til inferens baseret på modeller med tilfældige effekter

KOMPETENCEMÅL GÆLDENDE FOR STUDERENDE DER LÆSER PÅ KANDIDATNIVEAU, MEN FØLGER UNDERVISNING PÅ BACHELORNIVEAU:

- Kunne reflektere over fagområdets tilgang til faglige problemstillinger på højt niveau og dets relation til andre fagområder.
- Kunne inddrage vidensområdet i løsningen af komplekse faglige problemstillinger og dermed opnå ny forståelse af et givet genstandsområde.

UNDERVISNINGSFORM

Undervisningen tilrettelægges i henhold til de generelle undervisningsformer for uddannelsen, jf. §17 i studieordningen.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

FORUDSÆTNING FOR INDSTILLING TIL PRØVEN

- De studerende skal have godkendt et antal afleveringer samt have fremlagt opgavebesvarelser.

PRØVER

Prøvens navn	Modeller med tilfældige effekter
Prøveform	Aktiv deltagelse/løbende evaluering Reeksamen: Mundtlig
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Der henvises til den pågældende semesterbeskrivelse/modulbeskrivelse
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Mixed Effects Models
Modulkode	B-MAT6-MEM
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Rasmus Waagepetersen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Civilingeniør, cand.polyt. i matematik-teknologi
Studienævn	Studienævn for Matematiske Fag
Institut	Institut for Matematiske Fag
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

ANALYSE 2

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- har viden om differentiable funktioner af flere reelle variable
- har viden om Taylors formel for funktioner af flere variable og dens anvendelser
- har viden om invers funktion sætningen og dens anvendelser
- har viden om implicit funktion sætningen og dens anvendelser
- har viden om metriske rum og deres anvendelser på funktioner af flere variable
- har viden om fixpunktsætningen i fuldstændige metriske rum
- har viden om eksistens og entydighed af løsninger til sædvanlige differentiaalligninger

FÆRDIGHEDER

- kan udlede og i skrift og tale give stringente beviser for hovedresultaterne vedrørende funktioner af flere variable
- kan bestemme ekstrema for funktioner af flere variable

KOMPETENCER

- kan gøre rede for betydningen af abstrakte begreber som metriske rum i forbindelse med funktioner af flere variable

KOMPETENCEMÅL GÆLDENDE FOR STUDERENDE DER LÆSER PÅ KANDIDATNIVEAU, MEN FØLGER UNDERVISNING PÅ BACHELORNIVEAU:

- Kunne reflektere over fagområdets tilgang til faglige problemstillinger på højt niveau og dets relation til andre fagområder
- Kunne inddrage vidensområdet i løsningen af komplekse faglige problemstillinger og dermed opnå ny forståelse af et givet genstandsområde

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger med tilhørende opgaveregning.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Analyse 2
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	Analysis 2
Modulkode	23BMAT4ANL2
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Rasmussen

ORGANISATION

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

INTEGRATIONSTEORI OG HILBERTRUM

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- har viden om abstrakte mål, herunder tællemaal og sandsynlighedsmål. Målelige afbildninger
- har viden om Lebesgueintegralet. Monoton og majoriseret konvergens
- har viden om Tonellis og Fubinis sætninger
- har kendskab til Riesz-Markovs sætning
- har kendskab til indledende teori om Hilbertrum
- har viden om Lebesguerummet L^2 , herunder fuldstændighed.
- kan forstå ortonormale baser
- har kendskab til og forståelse af begrænsede lineære operatorer og deres adjungerede på Hilbertrum, herunder kompakte operatorer.

FÆRDIGHEDER

- kan bevise centrale resultater fra teorien om Lebesgueintegralet og teorien om Hilbertrum
- kan anvende teoretiske resultater fra modulet til analyse af eksempler

KOMPETENCER

- kan argumentere korrekt for målelighed og integrabilitet i både almene og konkrete eksempler
- kan inddrage relevante målrum og resultater herfor i spørgsmål vedrørende integraler
- er i stand til at anvende hovedresultater fra analyse og lineær algebra til undersøgelse af lineære operatorer på Hilbertrum og deres egenskaber
- kan perspektivere integrationsteori og Hilbertrum i forhold til egen faglig-hed

KOMPETENCEMÅL GÆLDENDE FOR STUDERENDE DER LÆSER PÅ KANDIDATNIVEAU, MEN FØLGER UNDERVISNING PÅ BACHELORNIVEAU:

- Kunne reflektere over fagområdets tilgang til faglige problemstillinger på højt niveau og dets relation til andre fagområder.
- Kunne inddrage vidensområdet i løsningen af komplekse faglige problemstillinger og dermed opnå ny forståelse af et givet genstandsområde.

UNDERVISNINGSFORM

Undervisningen tilrettelægges i henhold til de generelle undervisningsformer for uddannelsen, jf. §17 i studieordningen.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

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

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Integration Theory and Hilbert Spaces
Modulkode	B-MAT6-INTT
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Nielsen
Censornorm	F

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i matematik
Studienævn	Studienævn for Matematiske Fag
Institut	Institut for Matematiske Fag
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

STATISTISK LÆRING

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger på viden opnået i modulet Statistisk inferens for lineære modeller.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- har opnået en forståelse af computerintensive teknikker til at validere modeller (kryds-validering og bootstrap) samt kunne redegøre for varians-bias problematikken
- har kendskab til forskellige metoder til at visualisere høj-dimensionale data
- har forståelse for forskellen mellem klassifikation og regression, samt kende til metoder til at udføre klassifikation vha. klassifikationstræer, prototype metoder samt Bayes classifiers
- kan redegøre for supervised og unsupervised metoder inden for statistical learning
- kan redegøre for analysen af transaktionsdata vha. associationsregler
- kan udføre link mining for netværksdata fx. internetsider
- har viden om metoder til at udføre hierarkisk og partitionel klyngeanalyse
- har viden om model averaging og bagging samt boosting

FÆRDIGHEDER

- er i stand til at identificere og anvende en relevant data mining algoritme i en specifik kontekst
- kan identificere og diskutere svagheder/styrker ved forskellige data mining algoritmer i relation til en specifik analyse opgave
- kan fortolke og kommunikere resultaterne af en given data mining analyse til ikke-specialister

KOMPETENCER

- har evnen til at kunne overskue potentialer og begrænsninger af forskellige data mining software pakker
- har forståelsen til kvalificeret at vælge og anvende et specifikt stykke software som imødekommer brugerkrav

KOMPETENCEMÅL GÆLDENDE FOR STUDERENDE DER LÆSER PÅ KANDIDATNIVEAU, MEN FØLGER UNDERVISNING PÅ BACHELORNIVEAU:

- Kunne reflektere over fagområdets tilgang til faglige problemstillinger på højt niveau og dets relation til andre fagområder.
- Kunne inddrage vidensområdet i løsningen af komplekse faglige problemstillinger og dermed opnå ny forståelse af et givet genstandsområde.

UNDERVISNINGSFORM

Undervisningen tilrettelægges i henhold til de generelle undervisningsformer for uddannelsen, jf. §17 i studieordningen.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Statistisk læring
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Der henvises til den pågældende semesterbeskrivelse/modulbeskrivelse
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Statistical learning
Modulkode	22BMAT6STATL
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Mogensen

ORGANISATION

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

KOMPLEKSE FUNKTIONER

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger på viden opnået i modulerne analyse 1 og lineær algebra med anvendelser.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- har viden om potensrækker med komplekse led, herunder konvergensforhold og differentiability
- har viden om holomorfe funktioner
- har viden om elementære funktioner af en kompleks variabel
- har viden om potensrækkeudvikling af holomorfe funktioner
- har viden om Cauchys sætning og Cauchys formel, og deres anvendelser
- har viden om meromorfe funktioner og Laurentrækker
- har viden om residuesætningen og dens anvendelser
- har viden om historiske aspekter af teorien for komplekse funktioner

FÆRDIGHEDER

- kan anvende resultaterne til bestemmelse af potensrækker og Laurentrækker for komplekse funktioner, herunder til f.eks. Z-transformen
- kan anvende Cauchys formel og residuesætningen til beregning af integraler
- kan finde primær og sekundær litteratur om matematikkens historie

KOMPETENCER

- kan gøre rede for forskelle mellem reelt og komplekst differentiable funktioner
- kan vurdere præcise matematiske definitioner og udsagn samt stringente beviser i en historisk kontekst
- kan ræsonnere om anvendelighed af kompleks analyse til løsning af problemer for reelle funktioner (videnskabsteoretisk dimension)

KOMPETENCEMÅL GÆLDENDE FOR STUDERENDE DER LÆSER PÅ KANDIDATNIVEAU, MEN FØLGER UNDERVISNING PÅ BACHELORNIVEAU:

- Kunne reflektere over fagområdets tilgang til faglige problemstillinger på højt niveau og dets relation til andre fagområder.
- Kunne inddrage vidensområdet i løsningen af komplekse faglige problemstillinger og dermed opnå ny forståelse af et givet genstandsområde.

UNDERVISNINGSFORM

Undervisningen tilrettelægges i henhold til de generelle undervisningsformer for uddannelsen, jf. §17 i studieordningen.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Komplekse funktioner
Prøveform	Aktiv deltagelse/løbende evaluering Reeksamen: Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Der henvises til den pågældende semesterbeskrivelse/modulbeskrivelse
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Complex Functions
Modulkode	22BMAT4KOMFU
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Matte

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (matematik-teknologi)
Studienævn	Studienævn for Matematiske Fag
Institut	Institut for Matematiske Fag
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

SPECIALISERING I VIDEREGÅENDE MATEMATISKE OG TEKNOLOGISKE EMNER MED FOKUS PÅ MATEMATISKE PROBLEMSTILLINGER

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- skal have en dybtgående viden om relevant teori og metoder inden for et eller flere udvalgte matematikområder og i mindre grad viden om et eller flere områder inden for ingeniørvidenskab
- skal have omfattende viden om en eller flere anvendelser af relevant teori og tilhørende metoder
- skal være i stand til at forstå og reflektere videnskabeligt over viden inden for matematik og ingeniørvidenskab og være i stand til at identificere matematiske og teknologiske problemer

FÆRDIGHEDER

- er i stand til uafhængigt at anvende relevant matematisk teori og metoder til identifikation og analyse af teknologiske problemer
- er i stand til at kommunikere forskningsbaseret viden og er i stand til at diskutere faglige og videnskabelige problemer med fagfæller både inden for matematik og ingeniørvidenskab samt med ikke-specialister

KOMPETENCER

- er i stand til uafhængigt at igangsætte og afslutte tværfaglige udviklingsprojekter baseret på avanceret matematisk modellering og metoder fra ingeniørvidenskab, og er i den sammenhæng i stand til professionelt at tage ansvaret for implementering af afledte modeller og metoder
- er i stand til uafhængigt at tage ansvar for selvudvikling og ens egen faglige udvikling og specialisering inden for matematik og ingeniørvidenskab

UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde med inddragelse af PBL-læringsselementer.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSATS

Kursusmodulets omfang er 30 ECTS svarende til en arbejdsmængde på 900 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Specialisering i videregående matematiske og teknologiske emner med fokus på matematiske problemstillinger
Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	30
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	Selected Advanced Topics in Mathematics and Technology with a Focus on Mathematical Problems
Modulkode	K-MTK3-P30M
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	30
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Nielsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Civilingeniør, cand.polyt. i matematik-teknologi
Studienævn	Studienævn for Matematiske Fag
Institut	Institut for Matematiske Fag
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

SPECIALISERING I VIDEREGÅENDE MATEMATISKE OG TEKNOLOGISKE EMNER MED FOKUS PÅ TEKNOLOGISKE PROBLEMSTILLINGER

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- skal have en dybtgående viden om relevant teori og metoder inden for et eller flere udvalgte områder af ingeniørvidenskaben og i mindre grad viden om et eller flere områder inden for matematik
- skal have omfattende viden om en eller flere anvendelser af relevant teori og tilhørende metoder
- skal være i stand til at forstå og reflektere videnskabeligt over viden inden for matematik og ingeniørvidenskab og være i stand til at identificere matematiske og teknologiske problemer

FÆRDIGHEDER

- er i stand til uafhængigt at anvende relevant matematisk teori og metoder til identifikation og analyse af teknologiske problemer
- er i stand til at kommunikere forskningsbaseret viden og er i stand til at diskutere faglige og videnskabelige problemer med fagfæller både inden for matematik og ingeniørvidenskab samt med ikke-specialister

KOMPETENCER

- er i stand til uafhængigt at igangsætte og afslutte tværfaglige udviklingsprojekter baseret på avanceret matematisk modellering og metoder fra ingeniørvidenskab, og er i den sammenhæng i stand til professionelt at tage ansvaret for implementering af afledte modeller og metoder
- er i stand til uafhængigt at tage ansvar for selvudvikling og ens egen faglige udvikling og specialisering inden for matematik og ingeniørvidenskab

UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde med inddragelse af PBL-læringsselementer.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSATS

Projektmodulet er på 30 ECTS svarende til en arbejdsmængde på 900 timer.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Specialisering i videregående matematiske og teknologiske emner med fokus på teknologiske problemstillinger
Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	30
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	Selected Advanced Topics in Mathematics and Technology with a Focus on Technical Problems
Modulkode	K-MTK3-P30T
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	30
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Nielsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Civilingeniør, cand.polyt. i matematik-teknologi
Studienævn	Studienævn for Matematiske Fag
Institut	Institut for Matematiske Fag
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet