



AALBORG UNIVERSITET

BACHELORUDDANNELSEN I MATEMATIK, 2018

BACHELOR (BSC)
AALBORG

MODULER SOM INDGÅR I STUDIEORDNINGEN

INDHOLDSFORTEGNELSE

| | |
|---|----|
| Introduktion til projektarbejde (P0) - projekt 2019/2020 | 3 |
| Diskret matematik (P1) - projekt 2019/2020 | 5 |
| Calculus 2019/2020 | 7 |
| Problembaseret læring i videnskab, teknologi og samfund 2019/2020 | 9 |
| Matematisk modellering og simulering af teknologiske systemer I 2019/2020 | 11 |
| Optimering (P2) - projekt 2019/2020 | 13 |
| Lineær algebra 2019/2020 | 15 |
| Introduktion til matematiske metoder 2019/2020 | 18 |
| Computerstøttede beregninger 2019/2020 | 20 |
| Sædvanlige differentialligninger 2019/2020 | 22 |
| Analyse 1 2019/2020 | 24 |
| Lineær algebra med anvendelser 2019/2020 | 26 |
| Algebra 1: Grupper 2019/2020 | 28 |
| Symmetri 2019/2020 | 30 |
| Sandsynlighedsregning 2019/2020 | 32 |
| Analyse 2 2019/2020 | 34 |
| Algebra 2: Ringe og legemer 2019/2020 | 36 |
| Statistisk modellering og analyse 2019/2020 | 38 |
| Statistisk inferens for lineære modeller 2019/2020 | 40 |
| Optimering 2019/2020 | 42 |
| Differentialgeometri 2019/2020 | 44 |
| Matematik med anvendelser. Bachelorprojekt 15 ECTS, forår. Ekstern censur 2019/2020 | 46 |
| Integrationsteori 2019/2020 | 48 |
| Komplekse funktioner 2019/2020 | 50 |
| Matematikens fagdidaktik 2019/2020 | 52 |
| Operatorer på Hilbertrum 2019/2020 | 54 |
| Kodningsteori 2019/2020 | 56 |
| Algebraisk topologi 2019/2020 | 58 |
| Rumlig statistik og markovkæde Monte Carlo metoder 2019/2020 | 60 |
| Bayesiansk inferens og modeller med tilfældige effekter 2019/2020 | 63 |
| Tidsrækkeanalyse og økonometri 2019/2020 | 65 |
| Data Mining 2019/2020 | 67 |
| Quantitative Finance and Computational Statistics 2019/2020 | 69 |
| Financial Engineering 2019/2020 | 71 |
| Anvendt harmonisk analyse 2019/2020 | 73 |
| Bachelorprojekt (10 ECTS) Forår 2019/2020 | 75 |
| Bachelorprojekt (15 ECTS, efterår) 2019/2020 | 77 |

INTRODUKTION TIL PROJEKTARBEJDE (P0) - PROJEKT

2019/2020

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- skal have kendskab til enkelte elementære begreber inden for den relevante projektvinkel/faglighed
- skal have et grundlæggende kendskab til arbejdsprocesserne i et projektarbejde
- videnstegnelse og samarbejde med vejleder

FÆRDIGHEDER

- skal kunne definere projektarbejdets mål og kunne skrive en konklusion, der besvarer projektarbejdets problemstilling
- skal kunne beskrive og analysere en eller flere projektvinkler
- skal kunne formidle projektets arbejdsresultater skriftligt, grafisk og mundtligt på en sammenhængende måde

KOMPETENCER

- skal kunne reflektere over den problemorienterede og projektorgeriserede studieform og arbejdsprocessen
- skal kunne formidle de opnåede resultater fra projektarbejdet i en projektrapport
- skal kunne samarbejde omkring problemfeltets projektarbejde og foretage en fælles fremlæggelse af projektarbejdets resultater
- skal kunne reflektere over måder at formidle information til andre (skriftligt, mundtligt og grafisk)

UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde med vejledning. Under forløbet udarbejdes en P0-projektrapport og en P0-procesanalyse, og de studerende deltager i en P0-erfaringsopsamling og i et P0-fremlæggelsesseminar, hvor projektgruppens dokumenter diskuteres.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Projektmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

| | |
|-----------------|---|
| Prøvens navn | Introduktion til projektarbejde |
| Prøveform | Mundtlig pba. projekt Gruppeeksamen baseret på fremlæggelsesseminar og projektrapport. |
| ECTS | 5 |
| Bedømmelsesform | Bestået/ikke bestået |

| | |
|---------------------|---|
| Censur | Intern prøve |
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

FAKTA OM MODULET

| | |
|-------------------|-------------------------------------|
| Engelsk titel | Introduction to Project Work |
| Modulkode | F-MAT-B1-1 |
| Modultype | Projekt |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Efterår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningsprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Leif Kjær Jørgensen |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

DISKRET MATEMATIK (P1) - PROJEKT

2019/2020

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- viden om grundlæggende begreber inden for diskret matematik
- viden om udvalgte konkrete resultater og/eller algoritmer inden for fagområdet
- viden om modeller for konkrete diskrete problemstillinger vha. eksempelvis grafer

FÆRDIGHEDER

- kan kommunikere skriftligt og mundtligt om abstrakte definitioner samt resultater og/eller algoritmer vha. de relevante matematiske begreber og den relevante matematiske notation
- kan kommunikere stringente ræsonnementer for resultater og/eller algoritmer
- kan anvende resultater og/eller algoritmer på konkrete problemstillinger

KOMPETENCER

- kan ræsonnere og argumentere med matematiske begreber
- evner mundtligt og skriftligt at kunne give en korrekt og præcis matematisk fremstilling

UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Projektmodulets omfang er 10 ECTS svarende til 300 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

| | |
|---------------------|---|
| Prøvens navn | Diskret matematik |
| 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 | Discrete Mathematics |
| Modulkode | F-MAT-B1-2 |
| Modultype | Projekt |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Efterår |
| ECTS | 10 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Leif Kjær Jørgensen |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

CALCULUS

2019/2020

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- skal have kendskab til definitioner, resultater og teknikker inden for teorien for differentiation og integration af funktioner af to eller flere variable
- skal have kendskab til de trigonometriske funktioner og deres inverse funktioner
- skal have kendskab til beskrivelsen af simple flader i hhv. retvinklede, polære og cylindriske koordinater
- skal have kendskab til de komplekse tal, deres regneregler og deres repræsentationer
- skal have kendskab til faktorisering af polynomier over de komplekse tal
- skal have kendskab til den komplekse eksponentialfunktion, dens egenskaber, og dens forbindelse med trigonometriske funktioner
- skal have kendskab til kurver i planen (både i rektangulære og polære koordinater) og rummet, parametrisering, tangentvektor og krumning for disse
- skal have kendskab til teorien for anden ordens lineære differentialligninger med konstante koefficienter

FÆRDIGHEDER

- skal kunne visualisere funktioner af to og tre variable ved hjælp af grafer, niveaukurver og niveauflader
- skal kunne foretage bestemmelse af lokale og globale ekstrema for funktioner af to og tre variable
- skal kunne bestemme areal, volumen, inertimoment og lignende ved anvendelse af integrationsteori
- skal kunne approksimere funktioner af en variabel ved hjælp af Taylors formel, og kunne anvende lineær approksimation for funktioner af to eller flere variable
- skal have færdighed i regning med komplekse tal
- skal kunne finde rødder i den komplekse andengradsligning og udføre faktorisering af polynomier i simple tilfælde
- skal kunne løse lineære andenordens differentialligninger med konstante koefficienter, generelt, og med begyndelsesbetingelser
- skal kunne ræsonnere med kurssets begreber, resultater og teorier, i simple konkrete og abstrakte problemstillinger

KOMPETENCER

- skal udvikle og styrke sit kendskab til, forståelse af, og anvendelse af matematiske teorier og metoder inden for andre fagområder

- skal ud fra givne forudsætninger kunne ræsonnere og argumentere med matematiske begreber fra calculus

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger med tilhørende opgaveregning.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

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

FAKTA OM MODULET

| | |
|--------------------|--|
| Engelsk titel | Calculus |
| Modulkode | F-MAT-B1-3 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Efterår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg, Campus Esbjerg, Campus København |
| Modulansvarlig | Morten Grud Rasmussen |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

PROBLEMBASERET LÆRING I VIDENSKAB, TEKNOLOGI OG SAMFUND

2019/2020

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Viden der gør den studerende i stand til at:
 - Redegøre for den grundlæggende læringsteori
 - Redegøre for teknikker til planlægning og styring af projektarbejde
 - Redegøre for forskellige tilgange til problembaseret læring (PBL); herunder Aalborg modellens udgangspunkt i problemer, der indgår i en samfundsmæssig og/eller humanistisk sammenhæng
 - Redegøre for forskellige tilgange til analyse og vurdering af ingeniør, natur og sundhedsvidenskabelige problemstillinger og løsninger i et videnskabsteoretisk, etisk og samfundsmæssigt perspektiv
 - Redegøre for konkrete metoder inden for fagområdet til at udføre denne analyse og vurdering

FÆRDIGHEDER

- Færdigheder der gør de studerende i stand til at:
 - Planlægge og styre et problembaseret studieprojekt
 - Analysere projektgruppens organisering af gruppesamarbejdet med henblik på at identificere stærke og svage sider, og på den baggrund komme med forslag til, hvordan samarbejdet i fremtidige grupper kan forbedres
 - Reflektere over årsager til og anvise mulige løsninger på eventuelle gruppekonflikter
 - Analysere og vurdere egen studieindsats og læring med henblik på at identificere stærke og svage sider, og der ud fra overveje videre studieforløb og studieindsats
 - Reflektere over de anvendte metoder i et videnskabsteoretisk perspektiv
 - Udpege relevante fokusområder, begreber og metoder til at vurdere og udvikle løsninger under hensynstagen til de samfundsmæssige og humanistiske sammenhænge i hvilke løsningen skal indgå

KOMPETENCER

- Kompetencer, som gør den studerende i stand til at:
 - Indgå i et teambaseret projektarbejde
 - Formidle et projektarbejde
 - Reflektere og udvikle egen læring bevidst
 - Indgå i og optimere kollaborative læreprocesser
 - Reflektere over sit professionelle virke i relation til det omgivende samfund

UNDERVISNINGSFORM

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

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSATS

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

| | |
|--------------|---|
| Prøvens navn | Problembaseret læring i videnskab, teknologi og samfund |
|--------------|---|

| | |
|---------------------|---|
| Prøveform | Skriftlig Kurset eksamineres individuelt på baggrund af en skriftlig opgave. |
| ECTS | 5 |
| Bedømmelsesform | Bestået/ikke bestået |
| Censur | Intern prøve |
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

FAKTA OM MODULET

| | |
|--------------------|--|
| Engelsk titel | Problem-based Learning in Science, Technology and Society |
| Modulkode | N-EN-B1-5 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Efterår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg, Campus Esbjerg, Campus København |
| Modulansvarlig | Annette Grunwald , Søren Rosenlund Frimodt-Møller |

ORGANISATION

| | |
|------------|---|
| Studienævn | Studienævn for Energi |
| Institut | Institut for Energiteknik |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

MATEMATISK MODELLERING OG SIMULERING AF TEKNOLOGISKE SYSTEMER I

2019/2020

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- skal have viden om, hvordan grundlæggende simple fysiske 'black-box' modeller konstrueres og testes
- skal have viden om 'black-box' modellens gyldighedsområde og deres begrænsninger.
- skal have viden om grundlæggende simuleringsteknik

FÆRDIGHEDER

- skal kunne implementere grundlæggende beregningsopgaver i programmeringssproget Python
- skal kunne implementere simple modeller som et Python computerprogram
- skal kunne anvende Python til beregninger på simple modeller og validere de implementerede modeller og resultater
- skal kunne vurdere nødvendigt modelleringsniveau for et konkret fysisk modelleringsproblem

KOMPETENCER

- skal kunne opbygge en simpel model for et fysisk system
- skal kunne implementere en matematisk beskrevet model i Python programmeringssproget
- skal kunne bruge den computerimplementerede model til at analysere det fysiske system

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 og simulering af teknologiske systemer I |
| Prøveform | Mundtlig |
| ECTS | 5 |
| Bedømmelsesform | Bestået/ikke bestået |
| Censur | Intern prøve |
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

FAKTA OM MODULET

| | |
|---------------|--|
| Engelsk titel | Mathematical Modelling and Simulation of Technological Systems I |
|---------------|--|

| | |
|-------------------|---------------------------------|
| Modulkode | F-MTK-B1-4 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Efterår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningsprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Thomas Arildsen |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

OPTIMERING (P2) - PROJEKT

2019/2020

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger på viden opnået i projektmodulerne P0 og P1.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- viden om grundlæggende begreber inden for optimering
- viden om udvalgte konkrete resultater og/eller algoritmer inden for fagområdet
- viden om modeller for konkrete problemstillinger

FÆRDIGHEDER

- kan kommunikere skriftligt og mundtligt om abstrakte definitioner samt resultater og/eller algoritmer vha. de relevante matematiske begreber og den relevante matematiske notation
- kan kommunikere stringente ræsonnementer for resultater og/eller algoritmer
- kan anvende resultater og/eller algoritmer på konkrete problemstillinger

KOMPETENCER

- kan ræsonnere og argumentere med matematiske begreber
- skal udvikle og styrke sin evne til mundtligt og skriftligt at kunne give en korrekt og præcis matematisk fremstilling

UNDERVISNINGSFORM

Afvikles som projektorienteret arbejde i grupper. Projektarbejdet dokumenteres i en P2-projektrapport, udarbejdelse af en P2-procesanalyse samt deltagelse i et fremlæggelsesseminar.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Projektmodulets omfang er 15 ECTS svarende til 450 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Prøvens navn | Optimering |
| 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 | Optimisation |
| Modulkode | F-MAT-B2-1 |
| Modultype | Projekt |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Forår |
| ECTS | 15 |
| Undervisningsprog | Engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Lisbeth Fajstrup , Martin Raussen , Bedia Akyar Møller , Hans Konrad Knörr |
| Censornorm | B |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

LINEÆR ALGEBRA

2019/2020

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger på viden opnået i modulet Calculus.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

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

FÆRDIGHEDER

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

Bacheloruddannelsen i matematik, 2018

- skal kunne bestemme dimension af og basis for underrum
- skal kunne bestemme matrix for en givet lineær afbildning, og omvendt
- skal kunne løse simple matrixligninger
- skal kunne beregne invers af små matricer
- skal kunne bestemme dimension af og basis for nulrum og søjlerum
- skal kunne beregne determinanter og kunne anvende resultatet af beregningen
- skal kunne beregne egenværdier og egenvektorer for simple matricer
- skal kunne afgøre, om en matrix er diagonaliserbar, og i bekræftende fald gennemføre en diagonalisering, for simple matricer
- skal kunne beregne den ortogonale projektion på et underrum af \mathbb{R}^n
- skal kunne løse separable og lineære første ordens differentiaalligninger, generelt, og med begyndelsesbetingelser

KOMPETENCER

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

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger med tilhørende opgaveregning.

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 | F-MAT-B2-2 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Forår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningsprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg, Campus Esbjerg |
| Modulansvarlig | Morten Grud Rasmussen |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

INTRODUKTION TIL MATEMATISKE METODER

2019/2020

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i modulet Calculus.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet har til formål at give en introduktion til flere forskellige metoder i matematik, herunder også samspillet med matematiske modeller i økonomi.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- har viden om mængder, følger og funktioner
- har viden om forskellige bevisteknikker, herunder induktion
- har viden om matematisk præcise definitioner af konvergens af reelle talfølger og rækker
- har viden om matematiske præcise definitioner af grænseværdibegrebet samt kontinuitet og differentiability for reelle funktioner af en variabel
- har viden om den matematiske præcise definition af partielle afledede for funktioner af to eller flere variable
- har viden om fortolkning af de partielle afledede for funktioner af to eller flere variable
- har viden om sammenhængen mellem partielle afledede og elasticitet
- har viden om simpel matematisk modellering inden for matematisk økonomi

FÆRDIGHEDER

- kan opstille og anvende matematisk præcise beviser
- kan gennemføre matematiske præcise beviser
- kan anvende metoder til at afgøre kontinuitet og differentiability for reelle funktioner af en variabel
- kan anvende metoder til at afgøre konvergens og divergens af reelle talfølger og rækker
- kan løse simple ekstremumsproblemer

KOMPETENCER

- skal udvikle og styrke sin evne til at kunne give en korrekt og præcis og matematisk fremstilling
- kan gøre rede for anvendelse af simple matematiske metoder til løsning af konkrete økonomiske problemer

UNDERVISNINGSFORM

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

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

| | |
|--------------|--------------------------------------|
| Prøvens navn | Introduktion til matematiske metoder |
| Prøveform | Skriftlig eller mundtlig |

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

FAKTA OM MODULET

| | |
|--------------------|---|
| Engelsk titel | Introduction to Mathematical Methods (IMAT) |
| Modulkode | F-MAT-B2-3 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Forår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Thomas Hvolby , Lisbeth Fajstrup |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

COMPUTERSTØTTEDE BEREGNINGER

2019/2020

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger på viden opnået i modulerne på 1. semester.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- skal have viden om repræsentation af tal, afrunding og fejl
- skal have viden om iterativ løsning af ikke-lineær ligning i én variabel
- skal have viden om approksimation af funktioner, herunder Taylors formel
- skal have viden om interpolation
- skal have viden om numerisk differentialregning, herunder numerisk løsning af differentialligninger
- skal viden om metoder til store beregninger
- skal have kendskab til konkrete numeriske beregningssoftware

FÆRDIGHEDER

- skal kunne redegøre for teorien bag de væsentlige algoritmer til computerstøttet beregning, som er studeret i kurset
- skal kunne forklare den numeriske implementation af de behandlede algoritmer
- skal kunne løse konkrete problemer ved brug af computerstøttet beregning og være i stand til at vurdere resultaterne

KOMPETENCER

- skal kunne anvende numeriske metoder på relevante problemstillinger
- skal ud fra givne forudsætninger kunne ræsonnere og argumentere med begreber inden for numeriske metoder

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger med tilhørende opgaveregning.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

| | |
|--------------|------------------------------|
| Prøvens navn | Computerstøttede beregninger |
| Prøveform | Skriftlig eller mundtlig |

| | |
|-----------------------|---|
| ECTS | 5 |
| Tilladte hjælpemidler | |
| Bedømmelsesform | 7-trins-skala |
| Censur | Intern prøve |
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

FAKTA OM MODULET

| | |
|--------------------|--------------------------------------|
| Engelsk titel | Numerical Methods |
| Modulkode | F-MTK-B2-2 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Forår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Nikolaj Hess-Nielsen |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

SÆDVANLIGE DIFFERENTIALLIGNINGER

2019/2020

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- har viden om eksempler på sædvanlige differentialligninger af første og anden orden, samt systemer
- har viden om eksponentialfunktionens anvendelighed ved bestemmelse af løsninger til sædvanlige differentialligninger
- har viden om løsningsformler og -mængder for sædvanlige differentialligninger
- har viden om egenskaber ved løsninger til lineære differentialligninger, eksempelvis maksimalitet, grænseværdier og asymptotik, fundamentalløsninger
- har viden om faserumsanalyse og klassifikation af ligevægtspunkter for (ikke-)lineære sædvanlige differentialligninger

FÆRDIGHEDER

- kan udlede og i skrift og tale give stringente beviser for centrale resultater fra teorien om sædvanlige differentialligninger
- kan anvende teoretiske resultater til analyse af eksempler

KOMPETENCER

- kan inddrage begreber fra matematisk analyse og lineær algebra til løsning af sædvanlige differentialligninger
- kan anvende hovedresultater fra matematisk analyse og lineær algebra i analyse af løsninger til sædvanlige differentialligninger
- er i stand til at formidle opnået viden og færdigheder i form af velvalgte eksempler

UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 15 ECTS svarende til 450 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

| | |
|---------------------|---|
| Prøvens navn | Sædvanlige differentialligninger |
| 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 | Ordinary Differential Equations |
| Modulkode | F-MAT-B3-1 |
| Modultype | Projekt |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Efterår |
| ECTS | 15 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Jon Johnsen |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

ANALYSE 1

2019/2020

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger på viden opnået i modulerne Lineær algebra og Calculus.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- har viden om egenskaber ved de reelle tal
- har viden om reelle talfølger og deres konvergens
- har viden om konvergenskriterier for uendelige rækker med reelle led
- har viden om konvergenskriterier for potensrækker med reelle led
- har viden om kontinuerte funktioner af en og flere variable, og deres egenskaber
- har viden om differentiable funktioner af en variabel
- har viden om Riemann integralet af kontinuerte funktioner

FÆRDIGHEDER

- kan udlede og i skrift og tale give stringente beviser for centrale resultater fra reel analyse
- kan anvende resultaterne fra modulet på konkrete følger, rækker, og funktioner

KOMPETENCER

- kan argumentere for anvendelighed af metoder fra kurset til løsning af både abstrakte og konkrete problemer indenfor reel analyse

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

| | |
|---------------------|---|
| Prøvens navn | Analyse 1 |
| Prøveform | Skriftlig eller mundtlig |
| ECTS | 5 |
| Bedømmelsesform | 7-trins-skala |
| Censur | Ekstern prøve |
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

YDERLIGERE INFORMATIONER

Hvis kurset følges i en kandidatstudieordning, skal den studerende opfylde [ekstra kompetencemål](#).

FAKTA OM MODULET

| | |
|--------------------|---------------------------------------|
| Engelsk titel | Analysis 1 |
| Modulkode | F-MAT-B3-2 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Efterår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Morten Grud Rasmussen |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

LINEÆR ALGEBRA MED ANVENDELSER

2019/2020

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- skal have viden om abstrakte vektorrum
- skal have viden om basis og dimension af endeligdimensionale vektorrum
- skal have viden om lineære afbildninger mellem vektorrum og deres matricer
- skal have viden om determinanter og deres anvendelser
- skal have viden om indre produkt og ortogonalitet, og deres anvendelser
- skal have viden om spektralsætningen for normale lineære afbildninger
- skal have viden om faktoriseringsresultater for matricer og deres anvendelser

FÆRDIGHEDER

- kan udlede og i skrift og tale give stringente beviser for centrale resultater fra lineær algebra
- kan anvende faktoriseringssætninger for matricer

KOMPETENCER

- kan gøre rede for sammenhængen mellem abstrakte vektorrum og konkrete vektorrum
- kan gøre rede for anvendelse af abstrakt lineær algebra til løsning af konkrete problemer

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger med tilhørende opgaveregning.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

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

YDERLIGERE INFORMATIONER

Hvis kurset følges i en kandidatstudieordning, skal den studerende opfylde [ekstra kompetencemål](#).

FAKTA OM MODULET

| | |
|-------------------|----------------------------------|
| Engelsk titel | Linear Algebra with Applications |
| Modulkode | F-MAT-B3-3 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Efterår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningsprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Jon Johnsen |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

ALGEBRA 1: GRUPPER

2019/2020

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger på viden opnået i modulet Lineær algebra.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- har viden om kompositioner og deres egenskaber
- kender abstrakt definition af og eksempler på grupper
- har viden om undergrupper, normale undergrupper, faktorgrupper
- kender til frembringere af grupper, cykliske grupper
- har viden om homomorfi- og isomorfibegrebet
- kender talteoretiske begreber og resultater, herunder Eulers sætning
- har viden om permutationer og permutationsgrupper
- kender eksempler på legemer, herunder legemer af primtalsorden

FÆRDIGHEDER

- kan anvende abstrakte algebraiske begreber og konstruktioner
- kan gennemføre beviser for gruppe- og talteoretiske resultater
- kan gennemføre beregninger indenfor algebra og talteori

KOMPETENCER

- kan ræsonnere med matematiske begreber og anvende symboler og formalisme inden for algebra

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

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

YDERLIGERE INFORMATIONER

Hvis kurset følges i en kandidatstudieordning, skal den studerende opfylde [ekstra kompetencemål](#).

FAKTA OM MODULET

| | |
|--------------------|-------------------------------------|
| Engelsk titel | Algebra 1: Groups |
| Modulkode | F-MAT-B3-4 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Efterår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Leif Kjær Jørgensen |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

SYMMETRI

2019/2020

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- kender flere eksempler på symmetrigrupper – i geometriske, kombinatoriske og/eller algebraiske sammenhænge
- kan ræsonnere om væsentlige undergrupper og kvotientgrupper af symmetrigrupper
- kan udnytte gruppeteoretiske resultater i forbindelse med undersøgelse af symmetri
- kender og kan illustrere vigtige begreber vedr. gruppevirkninger (bane, stabilisator mv.) i forbindelse med undersøgelse af symmetri

FÆRDIGHEDER

- kan i eksempler beskrive analyse af mønstre af geometrisk, kombinatorisk eller algebraisk art ved hjælp af symmetrigrupper
- kan redegøre for historisk baggrund i forbindelse med en sådan analyse
- kan kommunikere i skrift og tale matematisk korrekt om sammenhæng mellem symmetrigrupper og deres virkninger på objekter

KOMPETENCER

- kan sætte sig ind i og forholde sig åbent og kritisk til den historiske udvikling af et matematisk område
- har opnået et beredskab til at værdsætte og udnytte symmetriegenskaber i forbindelse med matematisk modellering
- kan kommentere hvordan spørgsmål uden for matematikkens område stimulerer matematisk teoriudvikling som igen kaster lys på den oprindelige problemstilling – og evt. til og med andre (videnskabsteoretisk dimension)

UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 10 ECTS svarende til 300 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

| | |
|---------------------|---|
| Prøvens navn | Symmetri |
| Prøveform | Mundtlig pba. projekt |
| ECTS | 10 |
| Bedømmelsesform | 7-trins-skala |
| Censur | Ekstern prøve |
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

FAKTA OM MODULET

| | |
|--------------------|--|
| Engelsk titel | Symmetry |
| Modulkode | F-MAT-B4-1 |
| Modultype | Projekt |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Forår |
| ECTS | 10 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Bedia Akyar Møller , Lisbeth Fajstrup |
| Censornorm | A |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

SANDSYNLIGHEDSREGNING

2019/2020

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE 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 grundlæggende begreber og metoder i sandsynlighedsregning
- har viden om sandsynlighedsbegrebet, herunder betinget sandsynlighed og uafhængighed
- har viden om en- og flerdimensionale stokastiske variable, herunder momenter og korrelation
- har viden om betingede fordelinger, herunder betinget middelværdi og betinget varians
- har viden om vigtige diskrete og kontinuerte fordelinger samt anvendelser af disse
- har viden om stokastisk simulering
- har viden om elementære stokastiske processer: Poissonprocesser og Markovkæder
- har viden om sandsynlighedsregningens historie og videnskabsteoretiske udvikling

FÆRDIGHEDER

- kan opstille og anvende sandsynlighedsteoretiske modeller på afgrænsede problemer
- kan redegøre for teorien bag de anvendte modeller

KOMPETENCER

- kan vurdere anvendelsesmuligheder for sandsynlighedsregning
- kan tilegne sig supplerende viden og færdigheder inden for kursets emneområde

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

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

YDERLIGERE INFORMATIONER

Hvis kurset følges i en kandidatstudieordning, skal den studerende opfylde [ekstra kompetencemål](#).

FAKTA OM MODULET

| | |
|--------------------|-----------------------------------|
| Engelsk titel | Probability Theory |
| Modulkode | F-MAT-B4-2 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Forår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningssprog | Engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Christophe Biscio |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

ANALYSE 2

2019/2020

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 differentialligninger

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

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

YDERLIGERE INFORMATIONER

Hvis kurset følges i en kandidatstudieordning, skal den studerende opfylde [ekstra kompetencemål](#).

FAKTA OM MODULET

| | |
|--------------------|---------------------------------------|
| Engelsk titel | Analysis 2 |
| Modulkode | F-MAT-B4-3 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Forår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Morten Grud Rasmussen |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

ALGEBRA 2: RINGE OG LEGEMER

2019/2020

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- kender definition af og eksempler på ringe, legemer og idealer
- kender konstruktioner af og egenskaber for homomorfier, kvotientringe
- har viden om integritetsområder og brøkleger
- har viden om hovedideal, primideal og maksimale idealer
- har viden om faktorisering, irreducibile elementer og primelementer
- kender polynomiumsringe og rødder i polynomier
- har viden om endelige legemer og legemsudvidelser
- har viden om væsentlige træk af algebraens historie

FÆRDIGHEDER

- kan anvende abstrakte algebraiske begreber og konstruktioner
- kan gennemføre beviser for resultater inden for teorien om ringe og legemer
- kan gennemføre beregninger indenfor abstrakt algebra

KOMPETENCER

- kan ræsonnere med matematiske begreber og anvende symboler og formalisme inden for abstrakt algebra

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger med tilhørende opgaveregning.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

| | |
|---------------------|---|
| Prøvens navn | Algebra 2: Ringe og legemer |
| Prøveform | Skriftlig eller mundtlig |
| ECTS | 5 |
| Bedømmelsesform | 7-trins-skala |
| Censur | Ekstern prøve |
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

YDERLIGERE INFORMATIONER

Hvis kurset følges i en kandidatstudieordning, skal den studerende opfylde [ekstra kompetencemål](#).

FAKTA OM MODULET

| | |
|-------------------|-------------------------------------|
| Engelsk titel | Algebra 2: Rings and Fields |
| Modulkode | F-MAT-B4-4 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Forår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningsprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Leif Kjær Jørgensen |
| Censornorm | F |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

STATISTISK MODELLERING OG ANALYSE

2019/2020

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger på viden opnået i modulet Sandsynlighedsregning, samt at kursusmodulet Statistisk inferens for lineære modeller følges sideløbende.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- har viden om hvordan man opstiller en statistisk model med udgangspunkt i en konkret problemstilling fra et fagområde, der kan ligge udenfor det matematiske
- har viden om hvordan man udfører statistik inferens for en generaliseret lineær model
- har viden om, hvordan man udfører modelkontrol

FÆRDIGHEDER

- kan med udgangspunkt i en konkret problemstilling opstille en relevant generaliseret lineær model under hensyntagen til de tilgængelige data
- kan anvende statistisk software til at implementere og analysere en konkret statistisk model
- kan vurdere gyldigheden af opnåede resultater

KOMPETENCER

- kan kommunikere resultatet af en statistisk analyse til ikke-statistikere, der har en interesse i den behandlede problemstilling
- er i stand til at formidle opnået viden og færdigheder til et på forhånd fastlagt publikum
- kan ræsonnere om oprindelse og anvendelse af matematiske begreber og værktøjer i en given samfundsmæssig, historisk eller teknologisk kontekst (videnskabsteoretisk dimension)
- kan på egen hånd udvikle generaliserede lineære modeller, der passer til data
- har kendskab til videnskabsteoretiske aspekter vedrørende generaliserbarhed af statistiske analyser

UNDERVISNINGSFORM

Afvikles som projektorienteret arbejde i grupper.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 15 ECTS svarende til 450 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

| | |
|-----------------|-----------------------------------|
| Prøvens navn | Statistisk modellering og analyse |
| 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 | Statistical Modelling and Analysis |
| Modulkode | F-MAT-B5-1 |
| Modultype | Projekt |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Efterår |
| ECTS | 15 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Christophe Biscio , Jakob Gulddahl Rasmussen |
| Censornorm | B |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

STATISTISK INFERENS FOR LINEÆRE MODELLER

2019/2020

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- har viden om, hvilke trin, der indgår i en statistisk analyse
- skal kende til den eksponentielle familie af fordelinger
- har viden om generaliserede lineære modeller, især lineære normale modeller
- har viden om estimation, herunder maksimum likelihood estimation
- har viden om statistisk inferens, herunder hypotesetest
- skal kende til eksempler på modelkontrol
- skal have kendskab til relevant statistisk software

FÆRDIGHEDER

- kan, vha. relevant statistisk software, udføre en statistisk analyse af et datasæt med udgangspunkt i en given generaliseret lineær model, herunder estimation, modelkontrol, hypotesetest og fortolkning
- kan redegøre for de matematiske egenskaber for en given generaliseret lineær model

KOMPETENCER

- kan tilegne sig supplerende viden og færdigheder inden for kurssets emneområde
- kan formulere sig korrekt i statistiske og sandsynlighedsmæssige termer
- har kendskab til videnskabsteoretiske argumenter som ligger til grund for formuleringen og test af videnskabelige hypoteser indenfor statistisk inferens

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger med tilhørende opgaveregning.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

| | |
|---------------------|---|
| Prøvens navn | Statistisk inferens for lineære modeller |
| Prøveform | Aktiv deltagelse/løbende evaluering |
| ECTS | 5 |
| Bedømmelsesform | Bestået/ikke bestået |
| Censur | Intern prøve |
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

YDERLIGERE INFORMATIONER

Hvis kurset følges i en kandidatstudieordning, skal den studerende opfylde [ekstra kompetencemål](#).

FAKTA OM MODULET

| | |
|--------------------|--|
| Engelsk titel | Statistical Inference for Linear Models |
| Modulkode | F-MAT-B5-2 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Efterår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Jakob Gulddahl Rasmussen |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

OPTIMERING

2019/2020

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- har viden om forskellige optimeringsmetoder og teknikker
- har viden om grundlæggende optimering uden bibetingelser: Ekstrema og saddepunkter
- har viden om lineære søgemetoder, konjugerede gradientmetoder, quasi-Newton metoder
- har viden om beregning af afledede: Finite-Difference metoden, algoritmisk differentiation
- har viden om optimering uden brug af afledede
- har viden om problemer inden for mindste kvadraters metode
- har viden om anvendelser inden for økonomi, finansiering, statistik, ingeniørvidenskab eller naturvidenskab

FÆRDIGHEDER

- være i stand til at udnytte almindelige og kendte resultater ved løsningen af konkrete optimeringsproblemer
- være i stand til at formulere og løse numeriske optimeringsproblemer
- være i stand til at vælge passende metoder og algoritmer givet et konkret optimeringsproblem

KOMPETENCER

- være i stand til at håndtere problemer, der knytter sig til optimering (specielt i forbindelse med anvendelser), herunder relevante optimeringsresultater fra kurset eller litteraturen
- være i stand til at diskutere styrker og svagheder ved numeriske optimeringsalgoritmer i relation til anvendelser inden for økonomi, finansiering, statistik, ingeniørvidenskab eller naturvidenskab

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger med tilhørende opgaveregning.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

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

YDERLIGERE INFORMATIONER

Hvis kurset følges i en kandidatstudieordning, skal den studerende opfylde [ekstra kompetencemål](#).

FAKTA OM MODULET

| | |
|--------------------|---------------------------------------|
| Engelsk titel | Optimization |
| Modulkode | F-MOK-B5-3 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Efterår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Mikkel Meyer Andersen |
| Censornorm | F |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

DIFFERENTIALGEOMETRI

2019/2020

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger på viden opnået i modulerne Analyse 1, Analyse 2 og Lineær algebra med anvendelser.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- kan karakterisere kurver ved krumning og torsion
- kan beskrive en regulær flade samt dennes tangentplaner
- har viden om glatte afbildninger og deres differentialer
- kender til de to fundamentalformer og deres anvendelse til geometriske analyser
- kan beskrive og interpretare væsentlige krumningsbegreber på flader og sætte dem i relation til hinanden
- har viden om geodætiske kurver og deres egenskaber
- kender til eksempler af globale geometriske karakteristika for regulære flader

FÆRDIGHEDER

- kan gennemføre beviser for centrale resultater fra teorien om kurver og flader
- kan beregne væsentlige karakteristiske størrelser for kurver og flader
- kan anvende teoretiske resultater fra modulet til analyse af eksempler

KOMPETENCER

- er i stand til at anvende hovedresultater fra analyse og lineær algebra til undersøgelse af geometriske egenskaber og størrelser
- kan argumentere for (u-)mulighed af geometriske konstruktioner ved hjælp af invarianter
- kan kommentere samspillet mellem metoder fra flere matematiske felter, især analyse og lineær algebra, ved undersøgelse af teoretiske og praktiske problemer af geometrisk natur (videnskabsteoretisk dimension)

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

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

YDERLIGERE INFORMATIONER

Hvis kurset følges i en kandidatstudieordning, skal den studerende opfylde [ekstra kompetencemål](#).

FAKTA OM MODULET

| | |
|--------------------|--------------------------------|
| Engelsk titel | Differential Geometry |
| Modulkode | F-MAT-B5-4 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Efterår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Martin Raussen |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

MATEMATIK MED ANVENDELSER. BACHELORPROJEKT 15 ECTS, FORÅR. EKSTERN CENSUR

2019/2020

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- skal have forskningsbaseret viden om teori, metode og praksis inden for et eller flere matematiske fagområder
- skal kunne forstå og reflektere over teori, videnskabelige metoder og praksis

FÆRDIGHEDER

- skal kunne anvende fagområdet/ernes metoder og redskaber
- skal kunne vurdere teoretiske og praktiske problemstillinger indenfor fagområdet/erne samt begrunde og vælge relevante analyse- og løsningsmodeller
- skal kunne formidle faglige problemstillinger og løsningsmodeller til både fagfæller og ikke- specialister

KOMPETENCER

- skal kunne håndtere komplekse og udviklings-orienterede situationer i studie- eller arbejds- sammenhænge
- skal selvstændigt kunne indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde med en professionel tilgang
- skal kunne identificere egne læringsbehov og strukturere egen læring i forskellige læringsmiljøer

UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 15 ECTS svarende til 450 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

| | |
|---------------------|---|
| Prøvens navn | Matematik med anvendelser |
| 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 | Mathematics with Applications |
|---------------|-------------------------------|

| | |
|-------------------|--|
| Modulkode | F-MAT-B6-1 |
| Modultype | Projekt |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Forår |
| ECTS | 15 |
| Undervisningsprog | Dansk og engelsk |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Ignacio Cascudo Pueyo , Oliver Matte , Heidi Søgaard Christensen , Esben Høg , Jakob Gulddahl Rasmussen , Morten Nielsen , Thomas Hvolby , J. Eduardo Vera-Valdés , Søren Holdt Jensen |
| Censornorm | C |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

INTEGRATIONSTEORI

2019/2020

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger på viden opnået i modulet Analyse 1.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- har viden om abstrakte mål og sigmaalgebraer. Tællemaal og sandsynlighedsmaal
- har viden om målelige afbildninger. Borel funktioner
- har viden om Lebesgueintegralet. Monoton og majoriseret konvergens
- har viden om Lebesguemalets egenskaber og konstruktion
- har viden om konstruktion af produktmaal. Tonellis og Fubinis sætninger
- har viden om Lebesguerummenes fuldstændighed. Hölders og Minkowskis uligheder
- har viden om foldning, Fourier transformation, Plancherels isometri

FÆRDIGHEDER

- kan bevise centrale resultater fra teorien om Lebesgueintegralet
- kan anvende modulets teoretiske resultater på konkrete 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

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

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

YDERLIGERE INFORMATIONER

Hvis kurset følges i en kandidatstudieordning, skal den studerende opfylde [ekstra kompetencemål](#).

FAKTA OM MODULET

| | |
|--------------------|-----------------------------|
| Engelsk titel | Integration Theory |
| Modulkode | F-MAT-B6-4 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Forår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Jon Johnsen |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

KOMPLEKSE FUNKTIONER

2019/2020

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE 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
- kan anvende Cauchys formel og residuesætningen til beregning af integraler

KOMPETENCER

- kan gøre rede for forskelle mellem reelle og komplekse differentiable funktioner
- kan ræsonnere om anvendelighed af kompleks analyse til løsning af problemer for reelle funktioner (videnskabsteoretisk dimension)

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

YDERLIGERE INFORMATIONER

Hvis kurset følges i en kandidatstudieordning, skal den studerende opfylde [ekstra kompetencemål](#).

FAKTA OM MODULET

| | |
|--------------------|-----------------------------------|
| Engelsk titel | Complex Functions |
| Modulkode | F-MAT-B4-5 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Forår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Hans Konrad Knörr |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

MATEMATIKKENS FAGDIDAKTIK

2019/2020

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- redegøre for centrale kognitive teorier og modeller for læring af gymnasial matematik
- redegøre for og diskutere faglig og fagdidaktisk brug af IKT-værktøjer i matematikundervisningen
- redegøre for vanskelige områder og kognitive forhindringer for gymnasieelevers læring af matematik
- redegøre for forskellige metoder til undervisningsplanlægning, herunder for både særligt stærke og svage gymnasieelever
- redegøre for og diskutere forskellige metoder til formativ og summativ evaluering
- redegøre for sammenhænge mellem matematikken i folkeskolens sidste år, gymnasiets matematik og matematik på videregående uddannelser

FÆRDIGHEDER

- planlægge, begrunde og diskutere undervisningssekvenser i matematik
- evaluere undervisningssekvenser i matematik

KOMPETENCER

- diskutere og reflektere over fagdidaktiske begrundelser for undervisningsplanlægning og -evaluering i matematik for forskellige elevtyper, herunder brug af IKT
- sætte sig ind i relevant ny fagdidaktisk litteratur på egen hånd

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger med tilhørende opgaveregning.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

| | |
|---------------------|---|
| Prøvens navn | Matematikkens fagdidaktik |
| Prøveform | Aktiv deltagelse/løbende evaluering |
| ECTS | 5 |
| Bedømmelsesform | Bestået/ikke bestået |
| Censur | Intern prøve |
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

FAKTA OM MODULET

| | |
|---------------|------------------------------|
| Engelsk titel | The Didactics of Mathematics |
|---------------|------------------------------|

| | |
|-------------------|--|
| Modulkode | F-MAT-B4-6 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Forår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningsprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Bettina Dahl Søndergaard |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

OPERATORER PÅ HILBERTRUM

2019/2020

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- har kendskab til indledende funktionalanalyse med fuldstændiggørelser, Banachrum og Hilbertrum
- kan forstå ortonormale baser
- har kendskab til og forståelse af begrænsede lineære operatorer og deres adjungerede
- kender til sætningerne om lukket graf og åbent billede
- har viden om spektralteori for begrænsede operatorer
- kender til spektralsætningen for selvadjungerede og kompakte operatorer

FÆRDIGHEDER

- kan gennemføre beviser for centrale resultater fra teorien om Banachrum og Hilbertrum
- kan anvende teoretiske resultater fra modulet til analyse af eksempler

KOMPETENCER

- er i stand til at anvende hovedresultater fra analyse og lineær algebra til undersøgelse af lineære operatorer på Hilbertrum og deres egenskaber
- kan selvstændigt forstå og anvende resultater indenfor funktionalanalysen til at behandle spørgsmål indenfor relaterede områder af analysen

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger med tilhørende opgaveregning.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

| | |
|---------------------|---|
| Prøvens navn | Operatorer på Hilbertrum |
| Prøveform | Skriftlig eller mundtlig |
| ECTS | 5 |
| Bedømmelsesform | Bestået/ikke bestået |
| Censur | Intern prøve |
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

YDERLIGERE INFORMATIONER

Hvis kurset følges i en kandidatstudieordning, skal den studerende opfylde [ekstra kompetencemål](#).

FAKTA OM MODULET

| | |
|-------------------|---------------------------------------|
| Engelsk titel | Operators on Hilbert Spaces |
| Modulkode | F-MAT-B6-5 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Forår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningsprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Athanasios Georgiadis |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

KODNINGSTEORI

2019/2020

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- kender lineære blokkoder over endelige legemer
- har viden om grænser for deres parametre
- har viden om faktorisering af X^n-1 vha. cyklotomiklasser
- har viden om eksempler på lineære koder, herunder Reed-Solomon koder, cykliske koder, BCH-koder, Hamming koder og Reed-Muller koder
- viden om indkodning og dekodning af udvalgte koder

FÆRDIGHEDER

- kan resonere abstrakt og konkret vedrørende ovennævnte konstruktioner og algoritmer

KOMPETENCER

- har evnen til at arbejde med diskrete og algebraiske strukturer

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger med tilhørende opgaveregning.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

| | |
|---------------------|---|
| Prøvens navn | Kodningsteori |
| 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 | Coding Theory |
| Modulkode | F-MAT-B6-7 |
| Modultype | Kursus |

| | |
|--------------------|---------------------------------------|
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Forår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Ignacio Cascudo Pueyo |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

ALGEBRAISK TOPOLOGI

2019/2020

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger på viden opnået i modulerne Differentialgeometri, Algebra 1 og 2.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- kender centrale algebraisk topologiske begreber (herunder homotopi og homologi) og væsentlige resultater
- kender væsentlige topologiske invarianter for rum og afbildninger (herunder fundamental- og homologigrupper samt inducerede homomorfier) og deres invarians under homotopi
- har indsigt i systematiske funktorielle metoder til oversættelse fra geometriske til kombinatoriske og algebraiske områder

FÆRDIGHEDER

- kan anvende og forklare begreber og metoder på simple eksempler, herunder beregne relevante invarianter
- kan ræsonnere i korrekt fagterminologi og symbolsprog om og med de berørte begreber og resultater

KOMPETENCER

- kan anvende algebraiske begreber, metoder og resultater til behandling af spørgsmål med oprindelse i geometrien
- kan med udgangspunkt i samspillet mellem algebra og geometri selvstændigt formulere relevante spørgsmål og opnå nye indsigter

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

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

YDERLIGERE INFORMATIONER

Hvis kurset følges i en kandidatstudieordning, skal den studerende opfylde [ekstra kompetencemål](#).

FAKTA OM MODULET

| | |
|--------------------|----------------------------------|
| Engelsk titel | Algebraic Topology |
| Modulkode | F-MAT-B6-8 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Forår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Lisbeth Fajstrup |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

RUMLIG STATISTIK OG MARKOVKÆDE MONTE CARLO METODER

2019/2020

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE 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

UNDERVISNINGSFORM

Som beskrevet i §17.

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 Individuel mundtlig eller skriftlig prøve, eller løbende evaluering. |
| ECTS | 5 |
| Bedømmelsesform | Bestået/ikke bestået |
| Censur | Intern prøve |
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

YDERLIGERE INFORMATIONER

Hvis kurset følges i en kandidatstudieordning, skal den studerende opfylde [ekstra kompetencemål](#).

FAKTA OM MODULET

| | |
|--------------------|---|
| Engelsk titel | Spatial Statistics and Markov Chain Monte Carlo Methods |
| Modulkode | F-MAT-B6-9 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Forår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Jesper Møller |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
|------------|--|

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

BAYESIANSK INFERENS OG MODELLER MED TILFÆLDIGE EFFEKTER

2019/2020

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE 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 prædiktion 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

UNDERVISNINGSFORM

Som beskrevet i §17.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

| | |
|---------------------|---|
| Prøvens navn | Bayesiansk inferens og modeller med tilfældige effekter |
| Prøveform | Aktiv deltagelse/løbende evaluering |
| ECTS | 5 |
| Bedømmelsesform | Bestået/ikke bestået |
| Censur | Intern prøve |
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

YDERLIGERE INFORMATIONER

Hvis kurset følges af studerende på kandidatuddannelse skal følgende ekstra kompetencemål opfyldes:

- Be able to reflect on the discipline's approach to academic problems at a high level and the discipline's relationship to other subject areas.
- Be able to involve the knowledge area in solving complex problems and thus achieve a new understanding of a given subject area.

FAKTA OM MODULET

| | |
|--------------------|--------------------------------------|
| Engelsk titel | Bayesian Inference and Mixed Models |
| Modulkode | F-MAT-K2-2 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Forår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Rasmus Waagepetersen |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

TIDSRÆKKEANALYSE OG ØKONOMETRI

2019/2020

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE 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

UNDERVISNINGSFORM

Som beskrevet i §17.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

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

YDERLIGERE INFORMATIONER

Hvis kurset følges i en kandidatstudieordning, skal den studerende opfylde [ekstra kompetencemål](#).

Hvis kurset følges i en kandidatstudieordning: In order to participate in the course evaluation, students must have actively participated in course progress by way of one or several independent oral and/or written contributions.

FAKTA OM MODULET

| | |
|--------------------|------------------------------|
| Engelsk titel | Time Series and Econometrics |
| Modulkode | F-MOK-B6-3 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Forår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Ege Rubak |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

DATA MINING

2019/2020

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE 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

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

| | |
|---------------------|---|
| Prøvens navn | Data Mining |
| 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 | Data Mining |
| Modulkode | F-MOK-K2-5 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Forår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | J. Eduardo Vera-Valdés |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

QUANTITATIVE FINANCE AND COMPUTATIONAL STATISTICS

2019/2020

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- know about quantitative software development with a focus on computational finance
- know about core models & products: stochastic volatility models, vanilla & exotic derivatives
- know about numerical treatment of stochastic differential equations (SDEs) and partial differential equations (PDEs)
- know about Monte Carlo foundations and applications
- know about Fourier transform pricing
- calibration (applied numerical optimization, market data)

FÆRDIGHEDER

- are able to analyse a given model and apply it on market data
- are able to develop quantitative software in line with the existing practices in the financial industry
- are able to perform all stages of the verification and validation (V&V) process in quantitative software development – assessing the results obtained from a financial model

KOMPETENCER

- are able to independently develop, analyse, and apply quantitative finance models relevant to a financial problem at hand
- are able to communicate the results of applying the models appropriate to a given financial problem to non-specialists in the financial industry
- discuss relative strengths and weaknesses of numerical methods (SDEs, PDEs, Fourier Transform) in relation to financial products (derivatives) and tasks (pricing, hedging, calibration)

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger med tilhørende opgaveregning.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

| | |
|--------------|---|
| Prøvens navn | Quantitative Finance and Computational Statistics |
| Prøveform | Skriftlig eller mundtlig Individual oral or written exam, or individual ongoing during the course. In order to participate in the course evaluation, students must have actively participated in course progress by way of one or several independent oral and/or written contributions. |
| ECTS | 5 |

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

FAKTA OM MODULET

| | |
|--------------------|---|
| Engelsk titel | Quantitative Finance and Computational Statistics |
| Modulkode | F-MOK-K2-3 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Forår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Maria Simonsen |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

FINANCIAL ENGINEERING

2019/2020

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE 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

- viden om såkaldte eksotiske finansielle optioner (derivater) og deres prisfastsættelse ved numeriske metoder eller analytiske løsninger, hvis sådanne eksisterer
- viden om de fundamentale principper bagved optionsprisindestilling, herunder standard bagvedliggende teoretiske modeller
- kendskab til standard numeriske metoder til prisfastsættelse, herunder differensmetoder, binomialtræer og Monte Carlo metoder
- kendskab til beviset bag Black-Scholes-Merton optionsprisindestilling
- skal udbygge kendskabet til Itô's lemma, herunder kvadratisk variation af stokastiske processer

FÆRDIGHEDER

- skal kunne værdisætte og analysere forskellige optionstyper og andre derivater, herunder anvende Itô's lemma og forklare beviset for Black-Scholes-Merton
- skal kunne vurdere hvilke numeriske teknikker, der vil være relevante for prisfastsættelse af et givet derivat
- skal kunne implementere numeriske metoder i standard software

KOMPETENCER

- efter fuldførelse af kurset vil den studerende være bekendt med teknikker, som kan bruges til at generere resultater i praksis, og de vil være i stand til at implementere nogle af disse teknikker ved anvendelse af standard software

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

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

YDERLIGERE INFORMATIONER

Hvis kurset følges i en kandidatstudieordning, skal den studerende opfylde [ekstra kompetencemål](#).

FAKTA OM MODULET

| | |
|--------------------|------------------------------|
| Engelsk titel | Financial Engineering |
| Modulkode | F-MOK-B6-2 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Forår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Nima Nonejad |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

ANVENDT HARMONISK ANALYSE

2019/2020

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- kender til ortogonale funktioner
- kender til Fourier rækker og deres konvergens, herunder Gibbs fænomen
- kender til Fourier integraler og foldninger, herunder kort-tids Fourier transformen og spektrogrammer
- kender til diskrete signaler og analyse af sådanne vha. harmonisk analyse
- kender til filterteori
- kender til numeriske metoder indenfor harmonisk analyse
- kender til Shannons sampling sætning
- har viden om anvendelse af harmonisk analyse indenfor de tekniske videnskaber

FÆRDIGHEDER

- kan udregne Fourier rækker for specifikke simple funktioner
- kan udføre en filtrering af et konkret signal og fortolke spektrogrammer
- kan anvende harmonisk analyse på velafgrænsede problemer indenfor ingeniørvidenskaberne

KOMPETENCER

- skal kunne vurdere anvendelsesmuligheder for harmonisk analyse indenfor de tekniske videnskaber
- skal kunne tilegne sig supplerende viden og færdigheder inden for kursets emneområde

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger med tilhørende opgaveregning.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

| | |
|---------------------|---|
| Prøvens navn | Anvendt harmonisk analyse |
| Prøveform | Mundtlig |
| ECTS | 5 |
| Bedømmelsesform | Bestået/ikke bestået |
| Censur | Intern prøve |
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

YDERLIGERE INFORMATIONER

Hvis kurset følges i en kandidatstudieordning, skal den studerende opfylde [ekstra kompetencemål](#).

FAKTA OM MODULET

| | |
|-------------------|--------------------------------|
| Engelsk titel | Applied Harmonic Analysis |
| Modulkode | F-MTK-B4-3 |
| Modultype | Kursus |
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Forår |
| ECTS | 5 |
| Undervisningsprog | Dansk og engelsk |
| Tomplads | Ja |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Morten Nielsen |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

BACHELORPROJEKT (10 ECTS) FORÅR

2019/2020

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- skal have forskningsbaseret viden om teori, metode og praksis inden for et eller flere matematiske fagområder
- skal kunne forstå og reflektere over teori, videnskabelige metoder og praksis

FÆRDIGHEDER

- skal kunne anvende fagområdets/ernes metoder og redskaber
- skal kunne vurdere teoretiske og praktiske problemstillinger indenfor fagområdet/erne samt begrunde og vælge relevante analyse- og løsningsmodeller
- skal kunne formidle faglige problemstillinger og løsningsmodeller til både fagfæller og ikke- specialister

KOMPETENCER

- skal kunne håndtere komplekse og udviklings-orienterede situationer i studie- eller arbejds- sammenhænge
- skal selvstændigt kunne indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde med en professionel tilgang
- skal kunne identificere egne læringsbehov og strukturere egen læring i forskellige læringsmiljøer

UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 10 ECTS svarende til 300 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

| | |
|---------------------|---|
| Prøvens navn | Bachelorprojekt |
| Prøveform | Mundtlig pba. projekt |
| ECTS | 10 |
| Bedømmelsesform | 7-trins-skala |
| Censur | Ekstern prøve |
| Vurderingskriterier | Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning |

FAKTA OM MODULET

| | |
|---------------|-----------------------|
| Engelsk titel | BSc Project (10 ECTS) |
| Modulkode | F-MAT-B6-2 |
| Modultype | Projekt |

| | |
|--------------------|---|
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Forår |
| ECTS | 10 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Jakob Gulddahl Rasmussen , Heidi Søgaard Christensen , Esben Høg , Ignacio Cascudo Pueyo , Oliver Matte |
| Censornorm | C |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |

BACHELORPROJEKT (15 ECTS, EFTERÅR)

2019/2020

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- skal have forskningsbaseret viden om teori, metode og praksis inden for et eller flere matematiske fagområder
- skal kunne forstå og reflektere over teori, videnskabelige metoder og praksis

FÆRDIGHEDER

- skal kunne anvende fagområdets/ernes metoder og redskaber
- skal kunne vurdere teoretiske og praktiske problemstillinger indenfor fagområdet/erne samt begrunde og vælge relevante analyse- og løsningsmodeller
- skal kunne formidle faglige problemstillinger og løsningsmodeller til både fagfæller og ikke- specialister

KOMPETENCER

- skal kunne håndtere komplekse og udviklings-orienterede situationer i studie- eller arbejds- sammenhænge
- skal selvstændigt kunne indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde med en professionel tilgang
- skal kunne identificere egne læringsbehov og strukturere egen læring i forskellige læringsmiljøer

UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 15 ECTS svarende til 450 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

| | |
|---------------------|---|
| Prøvens navn | Bachelorprojekt, 15 ECTS, efterår |
| 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 | BSc Project (15 ECTS, autumn) |
| Modulkode | F-MAT-B6-3 |
| Modultype | Projekt |

| | |
|--------------------|---|
| Varighed | 1 semester |
| Semester | Efterår |
| ECTS | 15 |
| Undervisningssprog | Dansk og engelsk |
| Undervisningssted | Campus Aalborg |
| Modulansvarlig | Jakob Gulddahl Rasmussen , Heidi Søgaard Christensen , Esben Høg , Ignacio Cascudo Pueyo , Oliver Matte |
| Censornorm | C |

ORGANISATION

| | |
|------------|--|
| Studienævn | Studienævn for Matematik, Fysik og Nanoteknologi |
| Institut | Institut for Matematiske Fag |
| Fakultet | Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet |