

# NMAB10006U Lineær algebra i de matematiske fag (LinAlgMat)

Årgang 2021/2022

## Engelsk titel

Linear Algebra in the Mathematical Sciences (LinAlgMat)

## Uddannelse

Bacheloruddannelsen i biokemi  
Bacheloruddannelsen i forsikringsmatematik  
Bacheloruddannelsen i matematik  
Bacheloruddannelsen i matematik-økonomi

## Kursusindhold

Lineær algebra med fokus på løsning af lineære ligningssystemer ved Gauss-elimination, matricer og deres aritmetik, determinanten, reelle og komplekse vektorrum, lineære afbildninger, baser for vektorrum og matrixrepræsentation af lineære afbildninger, indre produkt og ortogonalitet, spektralsætninger og hermitiske former.

## Målbeskrivelser

Viden: At kende de begreber og emner, som er omtalt under kursusindholdet

Færdigheder: At beherske fundamentale begreber i lineær algebra så som løsning af lineære ligningssystemer ved Gauss-elimination; matrixregning, inklusive bestemmelse af invers matrix; udregning af determinant; bestemmelse af baser for vektorrum og matricer for lineære afbildninger mellem disse samt koordinatskift; bestemmelse af egenværdier og egenrum for lineære afbildninger; Gram-Schmidt-ortogonalisering.

Kompetencer: Identificere og løse almene lineære problemer; finde baser og bestemme dimension; udføre og udnytte basisskift; finde ortonormale baser bestående af egenvektorer for selvadjungerede reelle og normale komplekse lineære afbildninger; følge og gengive matematiske argumenter inden for kursets emneområde og opstille beviser for simple sætninger.

## Anbefalede faglige forudsætninger

Introduktion til matematik (MatIntro) eller tilsvarende.

## Undervisningsform

Forelæsninger samt enkelt- og/eller gruppeaktiviteter med vejledning i 7 uger: 210 min. forelæsning [for], 180 min. klasseundervisning [klasse], 90 min. kursusspecifik studiecafé [studiecafe], 90 min. regn selv med konsulenter [regn selv] pr. uge.

## Arbejdsbelastning

Kategori

Timer

## Forelæsninger

24,5

## Forberedelse (anslået)

147

## Teoretiske øvelser

31,5

## Eksamen

3

## I alt

206,0

**Feedbackform**

Skriftlig

Mundtlig

Individuel

Kollektiv

Løbende feedback i undervisningsforløbet

**Tilmelding**

Selvbetjeningen på KUnet

Som meritstuderende - klik her!

Som enkeltfags-studerende (efter- og videreuddannelse) - klik her!

**Eksamen****Point**

7,5 ECTS

**Prøveform**

Skriftlig prøve, 3 timer med opsyn.

Skriftlig aflevering

Afsluttende 3 timers skriftlig prøve vægtes 70 %.

Aflevering af 6 opgavesæt, hvoraf de 4 bedste tæller 30%. Det er ikke obligatorisk at aflevere opgaverne, men ikke afleverede sæt tæller 0 point.

**Hjælpemidler**

Kun visse hjælpemidler tilladt

Skriftlige hjælpemidler tilladt.

Elektroniske hjælpemidler som lommeregnere eller computere kun tilladt i de sidste 90 minutter.

**Bedømmelsesform**

7-trins skala

**Censurform**

Ingen ekstern censur

Én intern bedømmer.

**Reeksamen**

Tre timers skriftlig prøve. Efter prøven udregnes to pointtal - ét hvor den skriftlige prøve tæller 100% og ét hvor den skriftlige prøve tæller 70% og opgaverne som er afleveret i løbet af kurset tæller 30%. Den endelige karakter baseres på den af de to pointtal som er højest.

**Kriterier for bedømmelse**

Den studerende skal på tilfredsstillende måde godtgøre at han/hun lever op til fagets målbeskrivelse.

## Kursusinformation

---

**Sprog**

Dansk

**Kursuskode**

NMAB10006U

**Point**

7,5 ECTS

**Niveau**

Bachelor

**Varighed**

1 blok

**Placering**

Blok 2

**Skemagruppe**

A (tirs 8-12 + tors 8-17)

**Kursuskapacitet**

Ingen begrænsning

Kurset udbydes også til efter- og videreuddannelse

**Studienævn**

Studienævn for Matematik og Datalogi

**Udbydende institut**

Institut for Matematiske Fag

**Udbydende fakultet**

Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet

**Kursusansvarlige**

Fabien Pazuki ✉ (7-6f796a837e747249766a7d7137747e376d74)

Gemt den 20-04-2021

# NMAB21015U Sandsynlighedsteori (Sand)

Årgang 2021/2022

## Engelsk titel

Probability Theory (Sand)

## Uddannelse

Bacheloruddannelsen i forsikringsmatematik

Bacheloruddannelsen i matematik

Bacheloruddannelsen i matematik-økonomi

## Kursusindhold

Kurset giver en introduktion til sandsynlighedsteori i en målteoretisk ramme. Der er speciel fokus på centrale resultater af general betydning inden for matematik og statistik.

### Kursusindhold

- Definition af og egenskaber ved sandsynlighedsmål
- Stokastiske variable; fordelinger af stokastiske variable
- Transformation af stokastiske variable og deres fordelinger
- Uafhængighed; foldning
- Transformationssætninger for integraler; produktrum
- Store tals lov
- Den flerdimensionale normalfordeling
- Centrale grænseværdisætning

## Målbeskrivelser

### Viden

- Grundlæggende begreber fra sandsynlighedsteori
- Det målteoretiske grundlag for sandsynlighedsteori
- Standard fordelinger og deres egenskaber

### Færdigheder

Evnen til at

- anvende integrationssætninger
- regne med uafhængige fordelinger
- anvende konvergenssætninger af stokastiske variable i konkrete situationer

### Kompetencer

Evnen til at

- diskutere sandsynlighedsmodeller i en målteoretisk ramme
- vurdere sandsynlighedsteoretiske udsagn ved hjælp af konvergensresultater

## Anbefalede faglige forudsætninger

Sandsynlighedsregning og statistik (SS), om nødvendigt samtidigt.  
Lebesgueintegralet og målteori (LIM) - alternativt Analyse 2 (An2) fra tidligere år.

### Undervisningsform

5 timers forelæsninger og 4 timers øvelser per uge i 7 uger.

### Bemærkninger

Kurset er identisk med det nedlagte kursus NMAA05015U Mål- og integralteori (MI). Du kan altså ikke tage NMAB21015U - Sandsynlighedsteori (Sand), hvis du allerede har bestået NMAA05015U Mål- og integralteori (MI).

Hvis du er registreret med eksamensforsøg i NMAA05015U Mål- og integralteori (MI) uden at bestå, skal du bruge dine sidste eksamensforsøg på at bestå eksamen i NMAB21015U - Sandsynlighedsteori (Sand). Du har i alt tre eksamensforsøg.

### Arbejdsbelastning

Kategori

Timer

Forelæsninger

35

Forberedelse (anslået)

107

Teoretiske øvelser

28

Projektarbejde

32

Eksamen

4

I alt

206

### Feedbackform

Individuel

Feedback ved aktiv deltagelse i øvelsestimerne.

### Tilmelding

Selvbetjeningen på KUnet

Som meritstuderende - klik her!

Som enkeltfags-studerende (efter- og videreuddannelse) - klik her!

### Eksamen

**Point**

7,5 ECTS

**Prøveform**

Skriftlig prøve, 4 timer med opsyn.

---

**Krav til indstilling til eksamen**

For at blive indstillet til den endelige eksamen skal to obligatoriske opgaver, der løses i grupper, godkendes i løbet af kurset.

**Hjælpemidler**

Alle hjælpemidler tilladt

**Bedømmelsesform**

7-trins skala

**Censurform**

Ingen ekstern censur

Én intern bedømmer

**Reeksamen**

Samme som ordinær eksamen. Hvis de to obligatoriske opgaver ikke er godkendt i løbet af kurset skal de(n) ikke godkendte opgave(r) genafleveres til godkendelse. Opgaverne skal være godkendt tre uger inden begyndelsen af re-eksamensugen.

**Kriterier for bedømmelse**

Den studerende skal på tilfredsstillende vis demonstrere at han/hun behersker viden, færdigheder og kompetencer som beskrevet i målbeskrivelsen.

## Kursusinformation

---

**Sprog**

Dansk

**Kursuskode**

NMAB21015U

**Point**

7,5 ECTS

**Niveau**

Bachelor

**Varighed**

1 blok

**Placering**

Blok 2

**Skemagruppe**

C

**Kursuskapacitet**

Ingen begrænsning

**Kurset udbydes også til efter- og videreuddannelse****Studienævn**

Studienævn for Matematik og Datalogi

**Udbydende institut**

Institut for Matematiske Fag

**Udbydende fakultet**

Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet

**Kursusansvarlige**

Carsten Wiuf ✉ (4-7c6e7a6b457266796d33707a336970)

**Undervisere**

Carsten Wiuf

Gemt den 08-04-2021

# NMAB21006U Lebesgueintegralet og målteori (LIM)

Årgang 2021/2022

## Engelsk titel

Lebesgue Integral and Measure theory

## Uddannelse

Bacheloruddannelsen i forsikringsmatematik

Bacheloruddannelsen i fysik

Bacheloruddannelsen i matematik

Bacheloruddannelsen i matematik-økonomi

## Kursusindhold

- Sigma-algebraer: definition og egenskaber, Borel sigma-algebraen.
- Mål: definition og egenskaber, Lebesguemålet, sandsynlighedsmål.
- Entydighed af mål, herunder Dynkinsystemer.
- Eksistens af Lebesguemålet (kursorisk).
- Målelige funktioner: definition og egenskaber.
- Konstruktion af integralet (simple funktioner, positive funktioner, reelle funktioner og komplekse funktioner).
- Konvergens sætninger: monoton og majoriseret konvergens, Fatou's Lemma, sammenhæng med Riemann integralet.
- Funktioner defineret ved et integral, kontinuitet og differentiabilitet.
- Funktionsrummet  $L^p$ , vigtige uligheder, fuldstændighed.

## Målbeskrivelser

De studerende forventes ved kursets afslutning at have *viden* om materialet nævt i kursusbeskrivelsen; *færdigheder* til at anvende dette materiale i andre kurser (hvor det er benyttet) og til at løse problemer i mål- og integralteori og vedrørende  $L^p$ -funktionsrummene. De studerende forventes desuden at have følgende *kompetencer*:

- Behandle komplekse problemer indenfor analyse og målteori.
- Være istand til at afgøre om et integrationsteoretisk argument er rigoristisk.
- Forstå begrebet målelighed af mængder og funktioner.
- Anvende sætninger om Lebesgueintegralet i konkrete situationer, herunder sætninger om linearitet og ombytning af integration og grænser.
- Kende  $L^p$  rum og være fortrolig med klassiske uligheder, som involverer  $p$ -normen.
- Kan løse problemer i grænseområdet mellem målteori, integrationsteori, og  $L^p$ -rum

## Anbefalede faglige forudsætninger

Analyse 1 (An1) og Lineær Algebra (LinAlg)

## Undervisningsform



5 timers forelæsninger og 4 timers øvelser pr uge. Endvideres tilbydes 2 times lektiecafe om ugen. Undervisning i 7 uger.

### Bemærkninger

Kurset er identisk med det nedlagte kursus NMAA05011U Analyse 2 (An2). Du kan altså ikke tage NMAB21006U - Lebesgueintegralet og målteori (LIM), hvis du allerede har bestået NMAA05011U Analyse 2 (An2).

Hvis du er registreret med eksamensforsøg i NMAA05011U Analyse 2 (An2) uden at bestå, skal du bruge dine sidste eksamensforsøg på at bestå eksamen i NMAB21006U - Lebesgueintegralet og målteori (LIM). Du har i alt tre eksamensforsøg.

### Arbejdsbelastning

Kategori

Timer

Forelæsninger

35

Forberedelse (anslået)

123

Teoretiske øvelser

28

Eksamen

20

I alt

206

### Feedbackform

Løbende feedback i undervisningsforløbet

### Tilmelding

Selvbetjeningen på KUnet

Som meritstuderende - klik her!

Som enkeltfags-studerende (efter- og videreuddannelse) - klik her!

### Eksamen

Point

7,5 ECTS

Prøveform

Skriftlig prøve, 3 timer med opsyn.

Løbende bedømmelse, (afleveringsopgave)

Evalueringen består af en 3-timers skriftlig prøve og en afleveringsopgave, som stilles ca midt i kurset.

Afleveringsopgaven tæller 35% af den samlede karakter, mens den skriftlige prøve tæller de resterende 65%.

Så længe den samlede karakter er bestået, er der ikke krav om, at delprøverne skal bestås individuelt.

Ved den skriftlige prøve kan eksamensbesvarelsen ikke afleveres på et USB-stik.

### Hjælpemidler

Alle hjælpemidler tilladt

### Bedømmelsesform

7-trins skala

### Censurform

Ingen ekstern censur

Én intern bedømmer

### Reeksamen

Samme som den ordinære eksamen. Der stilles en ny en-uges afleveringsopgave 2-3 uger inden reeksamen. Den studerende kan vælge at beholde resultatet fra den oprindelige afleveringsopgave, eller at besvare den nye afleveringsopgave, hvorved at scoren fra denne vil tælle.

### Kriterier for bedømmelse

Den studerende må på tilfredsstillende vis demonstrere, at hun/han behersker læringsmålene i kurset.

## Kursusinformation

---

### Sprog

Dansk

### Kursuskode

NMAB21006U

### Point

7,5 ECTS

### Niveau

Bachelor

### Varighed

1 blok

### Placering

Blok 1

### Skemagruppe

B

### Kursuskapacitet

Ingen begrænsning

Kurset udbydes også til efter- og videreuddannelse

### Studienævn

Studienævn for Matematik og Datalogi

### Udbydende institut

Institut for Matematiske Fag

### Udbydende fakultet

Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet

### Kursusansvarlige

Mikael Rørdam ✉ (6-7976796b68744774687b6f35727c356b72)

Magdalena Elena Musat ✉ (5-737b79677a4673677a6e34717b346a71)

Gemt den 08-04-2021

# NMAA04016U Analyse 1 (An1)

Årgang 2021/2022

## Engelsk titel

Analysis 1 (An1)

## Uddannelse

Bacheloruddannelsen i forsikringsmatematik

Bacheloruddannelsen i fysik

Bacheloruddannelsen i matematik

Bacheloruddannelsen i matematik-økonomi

## Kursusindhold

1. Talfølger og talrækker.
2. Funktionsfølger og funktionsrækker.
3. Punktvis og uniform konvergens.
4. Potensrækker.
5. Fourierrækker.
6. Introduktion til metriske rum.

## Målbeskrivelser

Viden:

- Konvergenskriterier for talfølger og talrækker
- De vigtigste egenskaber ved funktionsrækker, herunder potensrækker og Fourierrækker
- Definitioner og sætninger vedrørende generelle metriske rum
- Konkrete eksempler på metriske rum
- Anvendelser af potens- og fourierrækker

Færdigheder:

- Anvende de gængse konvergenskriterier til at analysere konvergensforhold for talfølger og talrækker i konkrete tilfælde.
- Argumentere for punktvis/uniform konvergens/divergens af funktionsfølger og -rækker i konkrete tilfælde, herunder kunne bruge majorantkriteriet.
- Afgøre om ombytning af summation og integration/differentiation er tilladt for konkrete funktionsrækker.
- Redegøre for konvergensforholdene for potensrækker generelt og at foretage konkrete analyser, herunder bruge de gængse metoder til bestemmelse af konvergensradius.
- Gennemføre argumentation/manipulation ved brug af ledvis integration og differentiation af potensrækker.
- Kende Taylorrækkerne for de klassiske funktioner.
- Bestemme Taylor- og Fourierrækker for en givne funktion, både med og uden elektroniske hjælpemidler.
- Redegøre for konvergensforholdene for Fourierrækker hvad angår både punktvis og uniform konvergens.
- Redegøre for, hvad et metrisk rum er, samt kende standardeksempler på sådanne (ud over talrummene).

- Give forskellige karakteriseringer af kontinuitet/uniform kontinuitet for generelle afbildninger, herunder også  $\epsilon$ - $\delta$  definitionen, samt anvende disse til at vise kontinuitet i konkrete situationer.
- Formulere definitionerne af fuldstændighed og af kompakthed for metriske rum og kende standardeksempler på sådanne.
- Anvende hovedsætninger vedrørende kontinuerte afbildninger på kompakte metriske rum i argumentationssammenhæng.

**Kompetencer:**

- Analysere konvergensforhold for uendelige rækker af tal og funktioner og andre grænseprocesser for funktioner.
- Mestre de elementære egenskaber vedrørende potensrækker og Fourierrækker.
- Håndtere abstrakte strukturer (metriske rum) inden for analyse.

**Undervisningsmateriale**

Notemateriale udarbejdes. En af lærebøgerne fra MatIntro kan inddrages.

**Anbefalede faglige forudsætninger**

Analyse 0 eller tilsvarende forudsætninger.

**Undervisningsform**

5 timers forelæsning og 5 timers øvelser per uge i 8 uger. Aktiviteter forhindret af helligdage indhentes i uge 9 af blokken.

**Arbejdsbelastning****Kategori****Timer**

Forelæsninger

40

Forberedelse (anslået)

126

Teoretiske øvelser

40

---

I alt

---

206

**Feedbackform**

Skriftlig

Mundtlig

Individuel

Kollektiv

Løbende feedback i undervisningsforløbet

Der gives skriftlig feedback på 4 ugentlige afleveringsopgaver, der tæller mod karakter som beskrevet under beskrivelse af eksamen.

Ved de teoretiske øvelser præsenterer de studerende herudover besvarelser af opgaver udarbejdet individuelt eller i grupper, og modtager mundtlig feedback herpå fra en studenterinstruktør.

### Tilmelding

Selvbetjeningen på KUnet

Som meritstuderende - klik her!

Som enkeltfags-studerende (efter- og videreuddannelse) - klik her!

### Eksamen

#### Point

7,5 ECTS

#### Prøveform

Løbende bedømmelse

a) Fire skriftlige opgavesæt afleveres individuelt i kursets løb og pointsættes. Den dårligst bedømte opgave udgår og gennemsnit beregnes for de tre bedst bedømte opgavesæt.

b) To 60-minutters lynprøver stilles og løses individuelt ved øvelserne i uge 4 og 8 med alle hjælpemidler tilladt. Studerende kan også vælge at deltage i en 120-minutters slutprøve ved kursets afslutning. Besvarelserne ved alle disse prøver indskrives på dertil udleverede svarark. Det laveste tal af 1) gennemsnittet af resultaterne af de to lynprøver og 2) resultatet af slutprøven udgår.

Karakteren fastsættes ud fra et procenttal opnået 50% fra a) [gennemsnittet af de tre bedste opgavesæt] og 50% fra b) [det bedste af slutprøven og gennemsnittet af lynprøverne].

#### Hjælpemidler

Alle hjælpemidler tilladt

#### Bedømmelsesform

7-trins skala

#### Censurform

Ingen ekstern censur

Én intern bedømmer.

#### Reeksamen

4 timers skriftlig eksamen med alle hjælpemidler tilladt, hvis karakter tæller 100%. Dele af besvarelsen skal indskrives på dertil udleverede svarark.

#### Kriterier for bedømmelse

Den studerende skal på tilfredsstillende måde godtgøre at han/hun lever op til fagets målbeskrivelse.

## Kursusinformation

#### Sprog

Dansk

#### Kursuskode

NMAA04016U

#### Point

7,5 ECTS

#### Niveau

Bachelor

**Varighed**

1 blok

**Placering**

Blok 4

**Skemagruppe**

A (tirs 8-12 + tors 8-17)

**Kursuskapacitet**

Ingen begrænsning

**Kurset udbydes også til efter- og videreuddannelse**

**Studienævn**

Studienævn for Matematik og Datalogi

**Udbydende institut**

Institut for Matematiske Fag

**Udbydende fakultet**

Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet

**Kursusansvarlige**

Søren Eilers ✉ (6-6b6f726b78794673677a6e34717b346a71)

Telefon +45 35 32 07 55, kontor 04.3.26

Gemt den 01-03-2021

# NMAA05076U Finansiering 1 (Fin1)

Årgang 2021/2022

## Engelsk titel

Finance 1 (Fin1)

## Uddannelse

Bacheloruddannelsen i matematik-økonomi

## Kursusindhold

Se emnerne beskrevet under "Viden" i målbeskrivelsen.

## Målbeskrivelser

### Læringsmål for Finansiering 1

#### Viden

- Deterministiske betalingsrækker. Arbitrage og eksistens af diskonteringsfaktorer. Rentebegreber: Rentestruktur, nul kuponrenter, forwardrenter. Obligationsmarkedsbegreber: Obligationstyper, effektive renter og andre konventioner, varighed. NPV-kriteriet.
- Én-periodemodeller med usikkerhed. Optimalt porteføljevalg og forventet nyttemaksimering. Middelværdi/varsians-analyse. CAPM.
- Stokastiske fler-periodemodeller Dynamisk justerede porteføljer. Fravær af arbitrage og eksistens af martingalmål, arbitrageprisfastsættelsens 1. og 2. hovedsætning. Anvendelser til prisfastsættelse af afledte aktiver.

#### Færdigheder

- Beregne nutidsværdier og nøgletal for deterministiske betalingsrækker og fortage simple kalkyler med disse; rentesregning og NPV-kriteriet.
- Beregne middelværdi/varsians-optimale porteføljer i én-periodemodeller.
- Beregne arbitrage-fri priser på afledte aktiver i simple stokastiske fler-periodemodeller, samt at gennemføre basal sandsynlighedsteoretisk argumentation (involverende specielt betinget middelværdi) i sådanne modeller.

#### Kompetencer

1. Formulere forbrugs- og (specielt) investeringsproblemer, der inddrager tidsværdien af penge og samt meningsfulde afvejninger mellem risiko og forventet afkast.
2. Vurdere forskellige finansielle aktivers priser i forhold til hinanden ved hjælp overvejelser om både arbitragefrihed og ligevægt.
3. Undersøge hvordan de finansielle aktiver (analyseret under 2.) kan bruges til at løse problemerne formuleret under punkt 1.

## Anbefalede faglige forudsætninger

Introduktion til økonomi (ØkIntro) og Sandsynlighedsteori (Sand) - alternativt Mål- og integralteori (MI) fra tidligere år, eller tilsvarende.



**Undervisningsform**

6 timers forelæsning og 4 timers øvelser pr. uge i 7 uger.

**Arbejdsbelastning**

Kategori

Timer

Forelæsninger

42

Forberedelse (anslået)

133

Teoretiske øvelser

28

Eksamen

3

I alt

206

**Feedbackform**

Skriftlig

Individuel

**Tilmelding**

Selvbetjeningen på KUnet

Som meritstuderende - klik her!

Som enkeltfags-studerende (efter- og videreuddannelse) - klik her!

**Eksamen**

**Point**

7,5 ECTS

**Prøveform**

Skriftlig prøve, 3 timer med opsyn.

---

**Hjælpemidler**

Alle hjælpemidler tilladt

**Bedømmelsesform**

7-trins skala

**Censurform**

Ingen ekstern censur

Én intern bedømmer.

**Reeksamen**

Samme som ordinære eksamen

**Kriterier for bedømmelse**

Den studerende skal på tilfredsstillende måde godtgøre at han/hun lever op til fagets målbeskrivelse.

## Kursusinformation

---

**Sprog**

Dansk

**Kursuskode**

NMAA05076U

**Point**

7,5 ECTS

**Niveau**

Bachelor

**Varighed**

1 blok

**Placering**

Blok 4

**Skemagruppe**

B

**Kursuskapacitet**

Ingen begrænsning

Kurset udbydes også til efter- og videreuddannelse

**Studienævn**

Studienævn for Matematik og Datalogi

**Udbydende institut**

Institut for Matematiske Fag

**Udbydende fakultet**

Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet

**Kursusansvarlige**

Rolf Poulsen ☒ (4-74716e68426f63766a306d7730666d)

Gemt den 01-03-2021

# NMAB10002U Introduktion til de matematiske fag (MatIntroMat)

Årgang 2021/2022

## Engelsk titel

Introduction to the Mathematical Sciences (MatIntroMat)

## Uddannelse

Bacheloruddannelsen i datalogi-økonomi  
Bacheloruddannelsen i forsikringsmatematik  
Bacheloruddannelsen i machinelearning og datavidenskab  
Bacheloruddannelsen i matematik  
Bacheloruddannelsen i matematik-økonomi

## Kursusindhold

Anvendelse af Maple.

- 1) Komplekse tal.
- 2) Talfølger.
- 3) Kontinuerte funktioner af 1 variabel.
- 4) Differentiabilitet og integration af funktioner af 1 variabel.
- 5) Taylors formel.
- 6) Løsning af simple differentialligninger.
- 7) Kontinuitet af reelle funktioner af flere variable, topologi på  $\mathbb{R}^n$ .
- 8) Differentiabilitet af reelle funktioner af flere variable.
- 9) Ekstremumsundersøgelser for reelle funktioner af flere variable, Lagranges metode.
- 10) Plan- og rumintegraler.

## Målbeskrivelser

Viden:

Den studerende bliver præsenteret for elementære aspekter af de forskellige matematiske emner som er nævnt i kursusindholdet. Det forventes at emnerne læres i en sådan grad at vedkommende behersker nedenstående

Færdigheder:

- udføre regning med komplekse tal,
- afgøre konvergens og bestemme grænseværdier af reelle talfølger,
- bestemme grænseværdier for funktioner,
- udføre beregninger som involverer kontinuitetsbetragtninger,
- udføre differentiation og integration af funktioner af 1 variabel,
- løse typiske 1. og 2. ordens differentialligninger,
- opstille Taylorpolynomier og estimere restled for funktioner af 1 variabel,
- afgøre simple topologiske egenskaber ved konkrete mængder i planen,

- udføre differentiation og anvende kædereglen på funktioner af flere variable,
- beskrive funktioner geometrisk ved hjælp af grafer og niveaukurver,
- bestemme tangenter/tangentplaner til grafer og niveaumængder i planen og rummet,
- udføre ekstremumsundersøgelser, uden og med bibetingelser,
- opstille og beregne simple plan- og rumintegraler
- samt anvende Maple, hvor det er relevant i forbindelse med ovenstående.

#### Kompetencer:

Ved kursets afslutning skal den studerende være i stand til overordnet at følge matematisk sprog og argumentation inden for kursets emneområder, i matematiske teorier og i modeller, som optræder i det fortsatte studium.

#### Undervisningsmateriale

Ved sidste kursuskørsel blev følgende litteratur brugt:

- [TL] Tom Lindstrøm: Kalkulus. Universitetsforlaget, Oslo. 4. udgave, 2016.
- [TK] Tore Kro: Funktioner af flere variable

#### Anbefalede faglige forudsætninger

Gymnasialt A niveau i matematik

#### Undervisningsform

4 timer forelæsning, 3 timer klasseundervisning, 1 time computerøvelser og 2 timer arbejde selv med instruktørhjælp pr. uge i 9 uger.

#### Arbejdsbelastning

##### Kategori

##### Timer

Forelæsninger

36

Forberedelse (anslået)

116

Teoretiske øvelser

42

Praktiske øvelser

9

Eksamen

3

I alt

206

#### Feedbackform

Skriftlig  
Mundtlig  
Individuel  
Kollektiv

### Tilmelding

Selvbetjeningen på KUnet  
Som meritstuderende - klik her!

Som enkeltfags-studerende (efter- og videreuddannelse) - klik her!

### Eksamen

#### Point

7,5 ECTS

#### Prøveform

Løbende bedømmelse

Skriftlig prøve, 2 gange 75 min. med opsyn.

Bedømmelsen blive foretaget på baggrund af 6 ugentlige afleveringsopgaver samt 2 multiple choice prøver. De 6 ugentlige opgaver bedømmes med points 0 - 10. Den samlede afleveringsbedømmelse, ALO, er gennemsnittet af de 4 bedste af de 6.

Der er multiple choice prøver i uge 5 og uge 9, hver på 75 minutter.

Hver af de 2 multiple choice prøver bedømmes med 0 - 10 points, MC1 og MC2.

Det samlede pointtal for kurset udregnes som  
 $0,50 \text{ ALO} + 0,25 \text{ MC1} + 0,25 \text{ MC2}$ .

For at bestå kræves

\* Det samlede pointtal er mindst 5

\* MC1+MC2 er mindst 6

#### Hjælpemidler

Kun visse hjælpemidler tilladt

Til multiple choice prøverne må der medbringes bøger og egne notater, herunder også regnede opgaver, men der må ikke anvendes elektroniske hjælpemidler af nogen art.

#### Bedømmelsesform

7-trins skala

#### Censurform

Ingen ekstern censur

En intern bedømmer.

#### Reeksamen

150 min. stedprøve med opsyn.

Afleveringsopgaver reeksamineres ved mdt. eksamen på maksimalt 30 min. i 4 afleveringsopgavesæt udvalgt af eksaminanden. Ingen forberedelse og ingen hjælpemidler.

Multiple choice prøver reeksamineres ved en samlet multiple choice prøve på 150 min. Alle skriftlige hjælpemidler tilladt.

De 2 delreksamener kan tages for sig, som reeksaminanden skønner det nødvendigt for beståelse. Hvilke skal meddeles på forhånd. Ved den mundtlige prøve er der flere interne bedømmere.

#### Kriterier for bedømmelse

Den studerende skal på tilfredsstillende måde godtgøre at han/hun lever op til fagets målbeskrivelse.

## Kursusinformation

---

**Sprog**

Dansk

**Kursuskode**

NMAB10002U

**Point**

7,5 ECTS

**Niveau**

Bachelor

**Varighed**

1 blok

**Placering**

Blok 1

**Skemagruppe**

A (tirs 8-12 + tors 8-17)

**Kursuskapacitet**

Ingen begrænsning

**Kurset udbydes også til efter- og videreuddannelse****Studienævn**

Studienævn for Matematik og Datalogi

**Udbydende institut**

Institut for Matematiske Fag

**Udbydende fakultet**

Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet

**Kursusansvarlige**

Morten S. Risager ✉ (7-746b7563696774426f63766a306d7730666d)

Jesper Grodal ✉ (2-6d6a437064776b316e7831676e)

Gemt den 01-03-2021

# NMAA04032U Introduktion til økonomi (ØkIntro)

Årgang 2021/2022

## Engelsk titel

Introduction to Economics (ØkIntro)

## Uddannelse

Bacheloruddannelsen i datalogi-økonomi  
Bacheloruddannelsen i forsikringsmatematik  
Bacheloruddannelsen i matematik  
Bacheloruddannelsen i matematik-økonomi

## Kursusindhold

Kurset omfatter basal mikro- og makroøkonomisk teori og introducerer herved grundlæggende "økonomisk tænkning" og giver basal forståelse for den økonomiske faglighed.

## Målbeskrivelser

Viden: Kendskab til og forståelse for begreber og sammenhænge vedrørende kursets hovedemner:

- Markedsformer og fuldkommen konkurrence
- Forbrugerteori, herunder præferencer, nytte, budgetrestriktioner, efterspørgsel og forbrugeroverskud
- Virksomhedsteori, herunder teknologi, profitmaksimering, omkostningskurver og udbud
- Økonomisk markedsligevægt og efficiens under "perfekte" forhold (fravær af markedsfejl)
- Partiel ligevægt på det enkelte konkurrenceprægede marked, herunder velfærd og dødvægtstab og virkningen af afgifter
- Makroøkonomiske data, herunder sondring mellem reale og nominelle variable
- Basale makroøkonomiske sammenhænge og forskellen mellem langt og kort sigt
- Basal langsigts-makroteori, den klassiske makromodel, pengeforhold og inflation
- Basale kortsigts makromodeller af IS-LM-typen for lukket og åben økonomi
- Markedsfejl - monopol og eksternaliteter

Færdigheder:

- Kunne ræsonnere i og analytisk håndtere økonomiske optimeringsproblemer og modeller af type som dem, der indgår i kurset
- Kunne anvende økonomisk ræsonnement til abstrakte såvel som konkrete problemer på basalt niveau
- Løse modeller for forbruger- og virksomhedsoptimering
- Kunne analysere i basale mikro- og makroøkonomiske ligevægtsmodeller

Kompetencer:

- Til nogen grad kunne diskutere fordele og ulemper ved forskellige modeller herunder tage kritisk stilling til underliggende antagelser

- Kunne anvende værktøjer og modeller af type som omfattet i kurset til selvstændig analyse af konkrete mikro- og makroøkonomiske problemer inden for fagets emneområder.

Der udbydes kontortid

### Undervisningsmateriale

Ved sidste kursuskørsel blev følgende litteratur brugt

Hal R. Varian, Intermediate Microeconomics with Calculus, first edition, Norton samt N. Gregory Mankiw, Macroeconomics, tenth edition, Macmillan International

### Anbefalede faglige forudsætninger

Kun gymnasial uddannelse med matematik på A-niveau

### Undervisningsform

3x2 timers forelæsninger og 2x2 timers øvelser per uge i 7 uger.

### Arbejdsbelastning

Kategori

Timer

Forelæsninger

42

Forberedelse (anslået)

128

Teoretiske øvelser

36

I alt

206

### Feedbackform

Skriftlig

Kollektiv

### Tilmelding

Selvbetjeningen på KUNet

Som meritstuderende - klik her!

Som enkeltfags-studerende (efter- og videreuddannelse) - klik her!

### Eksamen

Point

7,5 ECTS



**Prøveform**

Løbende bedømmelse

Eksamen består af fire hjemmeopgaver som afleveres i løbet af blokken. Den studerende består kurset hvis og kun hvis alle hjemmeopgaver består. Der er mulighed for genaflevering af de tre første opgaver.

**Hjælpemidler**

Alle hjælpemidler tilladt

**Bedømmelsesform**

bestået/ikke bestået

**Censurform**

Ingen ekstern censur

Én intern bedømmer

**Reeksamen**

Genaflevering af ikke godkendte opgaver. Deadline fredag i reeksamensugen klokken 13.00. Alle hjælpemidler tilladt.

**Kriterier for bedømmelse**

Den studerende skal på tilfredsstillende måde godtgøre at han/hun lever op til fagets målbeskrivelse.

## Kursusinformation

---

**Sprog**

Dansk

**Kursuskode**

NMAA04032U

**Point**

7,5 ECTS

**Niveau**

Bachelor

**Varighed**

1 blok

**Placering**

Blok 2

**Skemagruppe**

B

**Kursuskapacitet**

Ingen begrænsning

Kurset udbydes også til efter- og videreuddannelse

**Studienævn**

Studienævn for Matematik og Datalogi

**Udbydende institut**

Institut for Matematiske Fag

**Udbydende fakultet**

Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet

**Kursusansvarlige**

Morten Graugaard Olsen ✉ (3-736d75466b69757434717b346a71)

Gemt den 01-03-2021



# NMAA09041U Analyse 0 (An0)

Årgang 2021/2022

## Engelsk titel

Analysis 0 (An0)

## Uddannelse

Bacheloruddannelsen i forsikringsmatematik

Bacheloruddannelsen i fysik

Bacheloruddannelsen i matematik

Bacheloruddannelsen i matematik-økonomi

## Kursusindhold

1. Funktioner fra flere variable ind i flere variable: kontinuitet og differentiability.
2. Ekstremumsundersøgelse for funktioner af flere variable
3. Riemannintegralet
4. Kurveintegraler
5. Stamfunktionsproblemet i flere variable
6. Indledende vektoranalyse

## Målbeskrivelser

Viden:

Kende en række klassiske uligheder om de elementære reelle funktioner, og kunne anvende disse rutinemæssigt i nye sammenhænge.

Kende en række klassiske grænseværdieresultater om de elementære reelle funktioner, og kunne anvende disse rutinemæssigt i nye sammenhænge.

Færdigheder:

Kunne håndtere den matematiske analyses grænseværdibegreb med håndværksmæssig sikkerhed, og kunne opstille nye definitioner ved hjælp af grænseværdibegrebet.

Kunne udlede hovedsætningerne om kontinuerte funktioner og kunne anvende dem rutinemæssigt til at vise simple eksistens-resultater.

Kunne forbinde differentiabilitybegreber i flere variable med lineær algebra, herunder at kunne gennemføre ekstremumsundersøgelser i flere dimensioner ved diagonaliseringsmetoder.

Kunne udvikle Riemann-integralet i såvel dets simple form som i variationer (kurveintegraler, planintegraler).

Kunne redegøre for sammenhængen mellem variationer af Riemann-integralet og variationer af stamfunktionsbegrebet, og at kunne udregne konkrete integraler ved hjælp af disse sammenhænge, f.eks. i form af potentialer, reduktion til simple Riemann-integraler, og brug af Greens sætning i planen.

Kompetencer:

Kunne analysere problemstillinger fra den flerdimensionale matematiske analyse, herunder at kunne vurdere relevansen af differential- og integralregning i konkrete sammenhænge.

### Anbefalede faglige forudsætninger

Introduktion til matematik (MatIntro), Lineær Algebra (LinAlg)

### Undervisningsform

5 timers forelæsning og 5 timers øvelser per uge i 7 uger.

### Arbejdsbelastning

Kategori

Timer

Forelæsninger

35

Forberedelse (anslået)

135

Teoretiske øvelser

35

Eksamen

1

---

I alt

---

206

### Feedbackform

Skriftlig

Mundtlig

Løbende feedback i undervisningsforløbet

Feedback ved afsluttende eksamen (ud over karakteren)

Skriftlig feedback i form af en kommenteret rettelse af de obligatoriske opgaver.

Mundtlig feedback løbende i opgaveregningstimerne, som respons på den studerendes bidrag til opgaveregningsforløbet,  
Detaljeret feedback på den mundtlige eksamen.

### Tilmelding

Selvbetjeningen på KUnet  
Som meritstuderende - klik her!

Som enkeltfags-studerende (efter- og videreuddannelse) - klik her!

### Eksamen

#### Point

7,5 ECTS

#### Prøveform

Mundtlig prøve, 30 minutter  
30 minutter mundtlig eksamen med 30 minutters forberedelse

#### Krav til indstilling til eksamen

Det er et krav for at deltage, at to ud af de tre opgavesæt fra kurset er godkendt og gyldige.

#### Hjælpemidler

Alle hjælpemidler tilladt  
Alle hjælpemidler tilladt ved forberedelsen.

#### Bedømmelsesform

7-trins skala

#### Censurform

Ekstern censur

#### Reeksamen

Det er et krav for at deltage i reeksamen at to ud af tre opgavesæt fra kurset er godkendte og gyldige. Hvis opgavesættene ikke blev godkendt i det ordinære kursusforløb, kan de (revideres og gen)afleveres til bedømmelse så de er godkendt senest tre uger før første dag i reksamensperioden.

Reksamensform: samme som ordinær.

#### Kriterier for bedømmelse

Den studerende skal på tilfredsstillende måde godtgøre at han/hun lever op til fagets målbeskrivelse.

## Kursusinformation

---

#### Sprog

Dansk

#### Kursuskode

NMAA09041U

#### Point

7,5 ECTS

#### Niveau

Bachelor

#### Varighed

1 blok

**Placering**

Blok 3

**Skemagruppe**

A (tirs 8-12 + tors 8-17)

**Kursuskapacitet**

Ingen begrænsning

**Kurset udbydes også til efter- og videreuddannelse**

**Studienævn**

Studienævn for Matematik og Datalogi

**Udbydende institut**

Institut for Matematiske Fag

**Udbydende fakultet**

Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet

**Kursusansvarlige**

Ernst Hansen ✉ (8-6b786e6774796b744673677a6e34717b346a71)

Telefon 35 32 07 73, kontor 04.3.13

Gemt den 01-03-2021

# NMAA05070U Basic Non-Life Insurance Mathematics (Skade1)

Volume 2021/2022

## Education

BSc Programme in Actuarial Mathematics

## Content

The course will give an overview of some important elements of non-life insurance and reinsurance:

Models for claim numbers: the Poisson, mixed Poisson and renewal process.

Stochastic models for non-life insurance risks, in particular the compound Poisson, compound mixed Poisson and renewal models.

Large and small claims distributions.

Premium calculation principles for the total claim amount of a portfolio.

Experience rating: calculation of the premium in a policy.

Bayes estimation and credibility theory.

## Learning Outcome

At the end of the course, the students are expected to have the following knowledge:

Definition and properties of claim number processes; in particular Poisson processes, mixed Poisson processes and renewal processes.

Definition and properties of total claim amount processes in a portfolio.

The Cramer-Lundberg and the renewal model as basic risk models.

Methods for approximating the distribution of risk models.

Small and large claim distributions and their properties.

Premium calculation principles and their properties.

Reinsurance treaties and their properties.

Bayesian methods in a non-life insurance context, in particular the

Bayes and linear Bayes estimators for calculating the premium in a policy.

The student will gain the following skills:

-Calculation of distributional characteristics of

the claim number and total claim amount processes, in particular their moments.

-Calculation of premiums for a non-life (re)insurance portfolio and a non-life individual policy.

-Statistical skills for analyzing small and large claim data.

-Risk analyses in a non-life portfolio.

-Proficiency in Bayesian methods in a non-life insurance context.

Competences:

At the end of the course, the student will be able to

relate and illustrate theory and practice in a non-life insurance company.

He/she will be able to read the actuarial non-life literature and be operational in premium calculation and risk analysis.

## Literature

Examples on course literature:

T. Mikosch. Non-Life Insurance Mathematics.

An Introduction with the Poisson Process.

2nd edition, Springer 2009

## Recommended Academic Qualifications

Basic knowledge of probability theory, statistics and stochastic processes:

Stokastiske processer (Stok),

Sandsynlighedsteori (Sand) - alternatively Mål- og integralteori (MI) from previous years.

Forsikring og jura 1 (Forsik&Jura1)

Stochastic processes 2 - no later than at the same time,

or similar courses.

## Teaching and learning methods

5 hours of lectures and 3 hours of exercises per week for 7 weeks.

## Workload

Category

Hours

Lectures

35

Preparation

147

Theory exercises

21

Exam

3

Total

206

## Feedback form

Oral

Feedback by final exam (In addition to the grade)

Oral feedback will be given on students' presentations in class.

Feedback by final exam (in addition to the grade): In connection with written exam (oral reexam).



**Sign up**

Self Service at KUnet

As an exchange, guest and credit student - [click here!](#)

Continuing Education - [click here!](#)

**Exam****Credit**

7,5 ECTS

**Type of assessment**

Written examination, 3 hours under invigilation

...

**Aid**

Written aids allowed

No electronic aids are allowed.

**Marking scale**

7-point grading scale

**Censorship form**

External censorship

**Re-exam**

30 minutes oral examination with no preparation and no aids.

**Criteria for exam assesment**

The student must in a satisfactory way demonstrate that he/she has mastered the learning outcome of the course.

## Course information

---

**Language**

English

**Course code**

NMAA05070U

**Credit**

7,5 ECTS

**Level**

Bachelor

**Duration**

1 block

**Placement**

Block 2

**Schedule**

B

**Course capacity**

No limit

**Course is also available as continuing and professional education**

### **Study board**

Study Board of Mathematics and Computer Science

### **Contracting department**

Department of Mathematical Sciences

### **Contracting faculty**

Faculty of Science

### **Course Coordinators**

Thomas Valentin Mikosch ✉ (7-736f717579696e4673677a6e34717b346a71)

Saved on the 01-03-2021

# NMAA06067U Grundlæggende livsforsikringsmatematik (Liv1)

Årgang 2021/2022

## Engelsk titel

Basic Life Insurance Mathematics (Liv1)

## Uddannelse

Bacheloruddannelsen i forsikringsmatematik

## Kursusindhold

Rentelære; betalingsstrømme; dødelighedsteori; oversigt over de vigtigste forsikringsformer; ækvivalensprincippet; prospektive reserver og differentiallyigninger for disse; omkostninger; generelle Markovkæder i livsforsikring med anvendelser på invaliditetsforsikring og flerlivsforsikringer; overskud og bonus.

## Målbeskrivelser

Viden:

Se indhold

Færdigheder:

Ved kursets afslutning forventes den studerende at kunne

- Definere og analysere Markovprocesser i kontinuert tid og et endeligt tilstandsrum
- Formalisere forsikringskontrakter ved hjælp af betalingsstrømme knyttet til en Markovproces
- Karakterisere betingede forventede nutidsværdier og momenter af betalingsstrømme med deterministiske differentiallyigninger
- Analysere overskudsdannelsen i livsforsikringskontrakter
- Diskutere forskellige metoder til tilbageførsel af overskud

Kompetencer:

Kurset skal give de studerende en bred introduktion til de centrale dele af den livsforsikringsmatematiske teori, med hovedvægt på modelanalyse af den risiko, der overtages af en forsikringsgiver ifølge en livsforsikringskontrakt eller en bestand af sådanne kontrakter.

## Anbefalede faglige forudsætninger

Analyse 1 (An1),

Stokastiske processer (Stok),

Sandsynlighedsteori (Sand) - alternativt Mål- og integralteori (MI) fra tidligere år og

Forsikring og jura (Forsk&Jura1) eller tilsvarende

## Undervisningsform

6 forelæsninger og 4 øvelsestimer om ugen i 7 uger.

## Arbejdsbelastning

## Kategori

## Timer

Forelæsninger

42

Forberedelse (anslået)

133

Teoretiske øvelser

28

Eksamen

3

I alt

206

**Feedbackform**

Mundtlig

Løbende feedback i undervisningsforløbet

**Tilmelding**

Selvbetjeningen på KUNet

Som meritstuderende - klik her!

Som enkeltfags-studerende (efter- og videreuddannelse) - klik her!

**Eksamen****Point**

7,5 ECTS

**Prøveform**

Skriftlig prøve, 3 timer med opsyn.

---

**Hjælpemidler**

Alle hjælpemidler tilladt

**Bedømmelsesform**

7-trins skala

**Censurform**

Ekstern censur

**Reeksamen**

30 minutter mundtlig eksamen uden forberedelse og uden hjælpemidler

**Kriterier for bedømmelse**

Den studerende skal på tilfredsstillende måde godtgøre at han/hun lever op til fagets målbeskrivelse.

## Kursusinformation

---

**Sprog**

Dansk

**Kursuskode**

NMAA06067U

**Point**

7,5 ECTS

**Niveau**

Bachelor

**Varighed**

1 blok

**Placering**

Blok 4

**Skemagruppe**

C

**Kursuskapacitet**

Ingen begrænsning

**Kurset udbydes også til efter- og videreuddannelse****Studienævn**

Studienævn for Matematik og Datalogi

**Udbydende institut**

Institut for Matematiske Fag

**Udbydende fakultet**

Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet

**Kursusansvarlige**

Mogens Steffensen ✉ (6-70726a687176437064776b316e7831676e)

Tlf. +45 35 32 07 89, kontor 04.3.09

Gemt den 01-03-2021

# NMAB19000U Diskrete matematiske metoder (DisMat)

Årgang 2021/2022

## Engelsk titel

Discrete Mathematical Methods (DisMat)

## Uddannelse

Bacheloruddannelsen i forsikringsmatematik

Bacheloruddannelsen i matematik

Bacheloruddannelsen i matematik-økonomi

## Kursusindhold

- Grundlæggende matematisk metode
- Basal talteori
- Logik
- Mængder
- Relationer, især ækvivalensrelationer
- Funktioner, surjektivitet, injektivitet, invers funktion
- Kombinatorik
- Indledende grafteori, træer
- Permutationer
- Modulær aritmetik
- Polynomier

## Målbeskrivelser

Efter at have gennemført kurset har den studerende:

Viden om emnerne omtalt under kursusindhold

Færdigheder:

- Foretage beregninger og gøre brug af algoritmer inden for kursets emnekreds, herunder specielt Euklids algoritme for hele tal og polynomier
- Udføre formelle logiske operationer på matematiske udsagn
- Udføre mængdealgebraiske argumenter
- Genkende forskellige former for relationer og gøre brug af dem
- Arbejde abstrakt med funktioner
- Analysere kombinatoriske problemstillinger såvel ved brug af tælleargumenter som algebraiske operationer
- Genkende forskellige former for grafer og bestemme Eulerture.
- Arbejde med permutationer, herunder beregne fortegnet af en sådan.
- Regne med restklasser

## Kompetencer:

- Selv formulere simple matematiske argumenter, specielt ved at gøre brug af matematisk induktion og modstridsbeviser.

**Undervisningsmateriale**

Foregående år har følgende lærebog været brugt:

Jesper Lützen: *Diskrete Matematiske Metoder, 2. udgave*, Institut for Matematiske Fag Københavns Universitet, 2020

**Undervisningsform**

5 timers forelæsning og 4 timers øvelserstimer om ugen i 9 uger.

**Arbejdsbelastning**

## Kategori

## Timer

Forelæsninger

45

Forberedelse (anslået)

110

Teoretiske øvelser

36

Eksamen

15

---

I alt

---

206**Feedbackform**

Skriftlig

Mundtlig

Individuel

Kollektiv

Løbende feedback i undervisningsforløbet

Der gives skriftlig feedback på afleveringsopgaverne både ved aflevering og ved genaflevering. Ved aktiv deltagelse i øvelserne får de studerende feedback fra instruktoren. Ved bevisgennemgangen får gruppen feedback fra instruktoren.

**Tilmelding**

Selvbetjeningen på KUnet

Som meritstuderende - klik her!

Som enkeltfags-studerende (efter- og videreuddannelse) - klik her!

## Eksamen

### Point

7,5 ECTS

### Prøveform

Løbende bedømmelse

Løbende evaluering med karakter givet ved en samlet vurdering af

- A) 2 sæt afleveringsopgaver, som den studerende laver og afleverer individuelt.
- B) 2 multiple-choice prøver. Prøverne afholdes i undervisningstiden under tilsyn.

De to prøver tæller hver 1/4 og de to sæt afleveringsopgaver tæller hver 1/4.

Dertil skal den studerende være aktiv i fremlæggelsen af et bevis til øvelsestimerne, og den studerende skal lave aflevere 1 opgavesæt som en del af en gruppe, hvor der afleveres 1 samlet gruppebesvarelse. Sammen med gruppebesvarelsen skal den studerende aflevere et individuelt refleksionspapir, som viser den studerendes overvejelser ang. den skriftlige fremstilling af gruppeafleveringen.

Hvis den studerende ikke har været aktiv ved fremlæggelsen af et bevis, eller afleveret gruppeopgave og refleksionspapir gives karakteren -3 for hele kurset. Hvis den studerende slet ikke afleverer noget som helst (hverken afleveringsopgavesæt eller prøver) gives dog bedømmelsen "udeblevet".

### Hjælpemidler

Kun visse hjælpemidler tilladt

Ved besvarelsen af afleveringsopgaverne er alle hjælpemidler tilladt.

Ved Multiple-choice prøverne er skriftlige hjælpemidler, som lærebøger og noter tilladt. Multiple-choice prøverne laves på den studerendes computer i Absalon. Brug af mobiltelefon, internetsøgning, chat/messenger/sms er ikke tilladt under prøven. Prøverne laves under opsyn i undervisningstiden.

### Bedømmelsesform

7-trins skala

### Censurform

Ingen ekstern censur

Én intern bedømmer.

### Reeksamen

20 minutters mundtlig eksamen uden forberedelsestid. Ved eksamen kan den studerende medbringe en huskeseddel på højst 1 A4 side som kan konsulteres. Hvis den studerende ikke har afleveret gruppeopgaven og refleksionspapiret i løbet af kurset, så skal den studerende aflevere gruppeopgaven og refleksionspapiret individuelt senest 4 uger (28 dage) før mandag i reeksamensugen.

### Kriterier for bedømmelse

Den studerende skal på tilfredsstillende måde godtgøre at han/hun lever op til fagets målbeskrivelse.

## Kursusinformation

### Sprog

Dansk

### Kursuskode

NMAB19000U

### Point



7,5 ECTS

**Niveau**

Bachelor

**Varighed**

1 blok

**Placering**

Blok 1

**Skemagruppe**

C

**Kursuskapacitet**

Ingen begrænsning

**Kurset udbydes også til efter- og videreuddannelse**

**Studienævn**

Studienævn for Matematik og Datalogi

**Udbydende institut**

Institut for Matematiske Fag

**Udbydende fakultet**

Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet

**Kursusansvarlige**

Asger Dag Törnquist ✉ (6-65776b697678447165786c326f7932686f)

AT. tlf. 35320757, kontor 04.2.20

Gemt den 01-03-2021

# NMAB18001U Matematisk statistik (MatStat)

Årgang 2021/2022

## Engelsk titel

Mathematical Statistics (MatStat)

## Uddannelse

Bacheloruddannelsen i forsikringsmatematik

Bacheloruddannelsen i matematik

Bacheloruddannelsen i matematik-økonomi

## Kursusindhold

Kurset omfatter grundlæggende elementer indenfor den matematiske statistik, herunder begreber som statistiske modeller, likelihood og likelihoodfunktion, estimation, konfidensområder, hypotesetest samt asymptotisk teori.

De generelle teoretiske elementer i kurset udgør det matematiske fundament for en lang række videregående statistiske modeller og metoder, hvoraf der i kurset vil være særligt fokus på

- maksimum-likelihood estimation
- eksponentielle familier
- lineære normale modeller

Eksponentielle familier omfatter mange statistiske standardmodeller, som er udbredt i praktiske anvendelser. Herunder log-lineære modeller for antalstabeller. Samtidig udgør eksponentielle familier en klasse af modeller, som tillader en relativt simpel og fuldstændig behandling af maksimum-likelihood estimatorens asymptotiske egenskaber. Kurset giver en detaljeret behandling af den matematiske teori såvel som praktiske anvendelser af teorien. Den asymptotiske teori vil ligeledes blive belyst gennem simulationer og holdt op mod computer-intensive alternativer.

Lineære normale modeller er ligeledes en klasse af modeller, som har stor praktisk anvendelighed, og som kan behandles matematisk i detaljer. Kurset giver en fuldstændig behandling af maksimum-likelihood estimation samt hypotesetest i lineære normale modeller baseret på geometri i endeligdimensionale reelle vektorrum. Indenfor rammen af lineære normale modeller behandler kurset: lineær regression, en- og tosidet variansanalyse, flerfaktormodeller samt kombinationer af disse.

## Målbeskrivelser

### Viden:

- Grundig forståelse af statistiske grundbegreber såsom likelihoodfunktion, estimation, konfidensområde og hypotesetest
- Grundig forståelse af vigtige statistiske modeller, herunder specielt eksponentielle familier, samt disses anvendelser
- Grundig teoretisk forståelse af den lineære normale model

- Solidt kendskab til de væsentligste eksempler på lineære normale modeller herunder lineære regressionsmodeller og flerfaktormodeller samt deres anvendelser
- Kendskab til simulation som redskab
- Kendskab til praktisk dataanalyse i R

**Færdigheder:**

Ved kursets afslutning forventes den studerende at kunne:

- Opstille og analysere generelle statistiske modeller, herunder udlede likelihoodfunktioner og deraf afledte funktioner
- Identificere eksponentielle familier og benytte den generelle teori for sådanne i forbindelse med analysen af konkrete statistiske modeller
- Finde fordelingsmæssige egenskaber for estimatorer, teststørrelser og konfidensintervaller eksakt såvel som asymptotisk
- Sammenligne og tage stilling til valg af estimatorer og teststørrelser, både teoretisk og vha. simulationsstudier
- Anvende den lineære normale model herunder opskrive relevante modeller, udføre estimation, modelkontrol, hypotesetest og beregne konfidensområder
- Modellere og analysere data ved brug af statistiske metoder, der er behandlet i kurset
- Benytte R til analyser og simulationer
- Præsentere og diskutere resultaterne af en statistisk analyse

**Kompetencer:**

Den studerende skal efter endt kursus kunne:

- Identificere relevante statistiske modeller, herunder særligt eksponentielle familier og lineære normale modeller, på baggrund af konkrete videnskabelige problemstillinger
- Indgå i et fagligt samarbejde omkring løsningen af en større statistisk opgave, hvori der indgår teoretiske såvel som praktiske aspekter

**Anbefalede faglige forudsætninger**

Sandsynlighedsteori (Sand) - alternativt Mål- og integralteori (MI) fra tidligere år. samt SS eller tilsvarende

**Undervisningsform**

5 timers forelæsninger, 4 timers øvelser og 2 timers studiegruppe per uge i 15 uger.

**Arbejdsbelastning**

Kategori

Timer

Forelæsninger

75

Forberedelse (anslået)

239

Teoretiske øvelser

60

## Studiegrupper

30

## Eksamen

8

I alt

412

**Feedbackform**

Kollektiv

Løbende feedback i undervisningsforløbet

**Tilmelding**

Selvbetjeningen på KUnet

Som meritstuderende - klik her!

Som enkeltfags-studerende (efter- og videreuddannelse) - klik her!

**Eksamen****Point**

15 ECTS

**Prøveform**

Skriftlig aflevering, 8 timer

Eksamen er en 8 timers hjemmeopgave.

**Krav til indstilling til eksamen**

Der skal i løbet af kurset afleveres to skriftlige øvelsesrapporter som begge skal godkendes for at den studerende kan indstilles til eksamen.

**Hjælpemidler**

Alle hjælpemidler tilladt

**Bedømmelsesform**

7-trins skala

**Censurform**

Ekstern censur

**Reeksamen**

Samme som ordinær eksamen medmindre der er 10 eller færre tilmeldte. I så fald ændres eksamensformen til en mundtlig eksamen med 30 minutters forberedelse og 30 minutters eksamination, hvor alle hjælpemidler er tilladte.

Det er et krav for at deltage i reeksamen, uanset om den er mundtlig eller skriftlig, at de to obligatoriske øvelsesrapporter er godkendt. Hvis disse ikke blev godkendt i løbet af kurset, skal de genafleveres senest tre uger før begyndelsen af re-eksamensugen.

**Kriterier for bedømmelse**

Den studerende skal på tilfredsstillende måde godtgøre at han/hun lever op til fagets målbeskrivelse.

**Kursusinformation****Sprog**

Dansk

**Kursuskode**

NMAB18001U

**Point**

15 ECTS

**Niveau**

Bachelor

**Varighed**

2 blokke

**Placering**

Blok 3 og Blok 4

**Skemagruppe**

A (tirs 8-12 + tors 8-17)

**Kursuskapacitet**

Ingen begrænsning

**Kurset udbydes også til efter- og videreuddannelse**

**Studienævn**

Studienævn for Matematik og Datalogi

**Udbydende institut**

Institut for Matematiske Fag

**Udbydende fakultet**

Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet

**Kursusansvarlige**

Niels Richard Hansen ✉ (14-76716d747b367a367069767b6d764875697c7036737d366c73)

Anders Tolver ✉ (6-87827f897885538074877b417e8841777e)

**Undervisere**

Anders Tolver og Niels Richard Hansen

Gemt den 01-03-2021

# NMAA09005U Introduktion til numerisk analyse (NumIntro)

Årgang 2021/2022

## Engelsk titel

Introduction to Numerical Analysis (NumIntro)

## Uddannelse

Bacheloruddannelsen i naturressourcer  
Bacheloruddannelsen i husdyrvidenskab  
Bacheloruddannelsen i forsikringsmatematik  
Bacheloruddannelsen i matematik  
Bacheloruddannelsen i matematik-økonomi

## Kursusindhold

Numerisk analyse er et grundlæggende element, når der arbejdes med computermodeller indenfor en lang række anvendelsesområder såsom væske-simulering, styring af robotter og diverse optimeringsproblemer.

Dette kursus er både praktisk og teoretisk. Den studerende vil arbejde med at forstå de numeriske algoritmer og metoder fra en teoretisk vinkel. Dvs. at kunne forklare de matematiske principper, der ligger bag de numeriske metoder, og kunne udføre diverse beviser på egen hånd. Såsom at bevise at en metode finder en løsning, eller hvor hurtigt en metode kan finde en løsning. Udover det teoretiske vil kurset indeholde en stor del programmering. Her skal den studerende vise, at det teoretiske kan blive omsat til praksis. Dette gøres ved at implementere de gennemgåede metoder fra teorien og anvende dem på forskellige legetøjsproblemer.

Der vil blive anvendt et højniveau (imperativt) programmeringssprog. Eksempler på sådanne sprog kunne være Maple, Matlab eller Python. Det forventes at studerende selv er i stand til at installere computer software på deres egen computer, men kun har begrænset viden om programmering. Målet er, at man efter at have bestået kurset selv vil kunne skrive små computerprogrammer. Typisk 20-50 linjer kode. Kurset er således ideelt for, at studerende kan få sine første programmerings erfaringer.

Her er et eksempel på programmeringssprogsniveauet i kurset, hvor der tilfældigvis bruges Maple

<http://www.youtube.com/playlist?list=PLNtAp--NfuirAGy59P8IrvYBb6gLL-6xB>

Kurset åbner op for muligheder til at bruge det lærte i ens videre studieforløb. For eksempel kan man senere specialisere sig indenfor numerisk analyse eller computer modellering/simulering ved at tage mere avancerede kurser såsom NumDiff, NO og CMIS. Kurset vil også være et godt værktøjskursus for et bachelorprojekt, hvor der skal bruges computere til at beregne løsninger.

## Målbeskrivelser

*Viden om*

- Standard numeriske metoder for

- ikke lineære ligninger,
- lineære ligningssystemer,
- egenværdier,
- interpolation,
- differentiation og integration.
- Simpel programmering i et imperativt sprog, heriblandt
  - procedurer/funktioner,
  - variable,
  - sætninger, numeriske udtryk, scope med mere.

#### *Færdigheder i at*

- opstille simple modeller til numerisk løsning af ikke lineære ligninger, lineære ligningssystemer og egenværdiproblemer,
- opstille simple modeller til approksimation af funktioner, differentialkvotienter og integraler,
- implementere og løse ovenstående i et imperativt programmeringssprog.

#### *Kompetencer til selvstændigt at*

- arbejde med åbne opgaver, hvor ikke alle detaljer er givet på forhånd,
- præsentere matematik skriftligt,
- benytte et imperativt programmeringssprog til at skrive og afvikle små programmer,
- forklare hvad der adskiller "eksakt matematik" fra "numerisk matematik".

### Anbefalede faglige forudsætninger

MatIntroMat/Nat og LinAlgMat/Nat eller tilsvarende.

### Undervisningsform

7 ugers undervisning bestående af forelæsninger (2 x 2 timer per uge) kombineret med teoretiske og praktiske øvelser (4 timer per uge). Det forventes, at de studerende arbejder selvstændigt i studiegrupper (ca. 8 timer i gennemsnit per uge) samt forbereder sig til forelæsning og øvelser.

### Bemærkninger

Alle deltagere skal være i besiddelse af en bærbar computer til øvelser og programmeringsopgaver.

Kurset er ligeledes rettet mod bacheloruddannelserne i datalogi, de fysiske fag, kemi og andre bachelor- og (som værktøjskursus) kandidatuddannelser med de relevante forudsætninger.

### Arbejdsbelastning

Kategori

Timer

Forelæsninger

28

Forberedelse (anslået)

68

**Praktiske øvelser**

14

**Øvelser**

14

**Studiegrupper**

56

**Eksamen**

26

**I alt**

206

**Feedbackform**

Løbende feedback i undervisningsforløbet

**Tilmelding**

Selvbetjeningen på KUnet

Som meritstuderende - klik her!

Som enkeltfags-studerende (efter- og videreuddannelse) - klik her!

**Eksamen****Point**

7,5 ECTS

**Prøveform**

Skriftlig prøve, 3 timer med opsyn.

Løbende bedømmelse, (afleveringsopgave)

Evalueringen består af en 3-timers skriftlig prøve og en afleveringsopgave, som stilles i den sidste halvdel af kurset.

Afleveringsopgaven tæller 50% af den samlede karakter, mens den skriftlige prøve tæller de resterende 50%.

Så længe den samlede karakter er bestået, er der ikke krav om, at delprøverne skal bestås individuelt.

**Hjælpemidler**

Kun visse hjælpemidler tilladt

Skiftlige hjælpemidler samt lommeregner kan medbringes til skriftlig eksamen.

**Bedømmelsesform**

7-trins skala

**Censurform**

Ingen ekstern censur

Flere interne bedømmere

**Reeksamen**

30 minutters mundtlig eksamen i fuld pensum uden forberedelse. Den mundtlige del tæller 50%. Der stilles en ny en-uges afleveringsopgave 2-3 uger inden reeksamen. Den studerende kan vælge at beholde resultatet fra den oprindelige afleveringsopgave, eller at besvare den nye afleveringsopgave, hvorved at scoren fra denne vil tælle. Afleveringsopgaven tæller 50%



**Kriterier for bedømmelse**

Den studerende skal på tilfredsstillende måde godtgøre at han/hun lever op til fagets målbeskrivelse.

## Kursusinformation

---

**Sprog**

Dansk

**Kursuskode**

NMAA09005U

**Point**

7,5 ECTS

**Niveau**

Bachelor

**Varighed**

1 blok

7 ugers undervisning.

**Placering**

Blok 1

**Skemagruppe**

C

**Kursuskapacitet**

Ingen begrænsning

**Kurset udbydes også til efter- og videreuddannelse**

**Studienævn**

Studienævn for Matematik og Datalogi

**Udbydende institut**

Institut for Matematiske Fag

**Udbydende fakultet**

Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet

**Kursusansvarlige**

Mogens Bladt ✉ (5-456f646777437064776b316e7831676e)

Gemt den 01-03-2021

# NMAA09014U Sandsynlighedsregning og statistik (SS)

Årgang 2021/2022

## Engelsk titel

Probability Theory and Statistics (SS)

## Uddannelse

Bacheloruddannelsen i forsikringsmatematik

Bacheloruddannelsen i fysik

Bacheloruddannelsen i machine learning og datavidenskab

Bacheloruddannelsen i matematik

Bacheloruddannelsen i matematik-økonomi

Kandidatuddannelsen i datalogi med sidefag

## Kursusindhold

Kurset giver en introduktion til sandsynlighedsregning og statistik og omfatter følgende emner:

- Sandsynlighed fordelinger.
- Stokastiske variable.
- Diskrete og kontinuerte fordelinger.
- Middelværdi og varians.
- Simultane og marginale fordelinger.
- Stokastisk uafhængighed.
- Simulation.
- Estimation.
- Maksimum likelihood (ML).
- Hypotesetest og konfidensintervaller.
- Lineær regression.
- Introduktion til det statistiske programsystem R.

## Målbeskrivelser

Viden:

- Forståelse af stokastiske variable og fordelingsbegrebet.
- Forståelse af sandsynlighedsfunktioner og tætheder i en og to dimensioner, middelværdi og varians.
- Forståelse af marginale og simultane fordelinger.
- Forståelse for de statistiske grundbegreber (estimation, konfidensinterval, test, lineær regression), herunder princippet om maksimum likelihood estimation.

Færdigheder:

- Beregne sandsynligheder og betingede sandsynligheder vha. de basale definitioner og regneregler.
- Gennemføre beregninger vedr. marginale, simultane og betingede sandsynligheder, middelværdi og varians.

- Gennemføre estimation, beregne konfidensintervaller og udføre tester.
- Gennemføre simple simulationseksperimenter og estimation i R.

**Kompetencer:**

- Oversætte oplysninger givet som tekst om sandsynligheder og eksperimenter til det relevante matematiske formelsprog.
- Opbygge, udføre og fortolke simple simulationseksperimenter og gennemfør statistiske operationer i R.
- Opstille simple statiske modeller (herunder lineære modeller), kunne vurdere deres relevans for at afklare konkrete videnskabelige spørgsmål, og kunne kvantificere usikkerheder om konklusionerne.

**Undervisningsmateriale**

Publiceres på absalon inden kursets start.

**Anbefalede faglige forudsætninger**

Introduktion til matematik (MatIntro)

**Undervisningsform**

4 timers forelæsning, 4 timers øvelser og 1 time "lektiecafe" (regn-selv med hjælp fra instruktør) om ugen i 7 uger.

**Arbejdsbelastning****Kategori****Timer**

Forelæsninger

28

Forberedelse (anslået)

107

Teoretiske øvelser

42

Eksamensforberedelse

25

Eksamen

4

I alt

206

**Feedbackform**

Skriftlig

Mundtlig

Skriftlig: To obligatoriske gruppe opgaver.

Mundtlig: Mulighed for at få uddybet skriftlig feedback, samt ved aktiv deltagelse i øvelsestimer.

## Tilmelding

Selvbetjeningen på KUnet

Som meritstuderende - klik her!

Som enkeltfags-studerende (efter- og videreuddannelse) - klik her!

## Eksamen

### Point

7,5 ECTS

### Prøveform

Praktisk skriftlig prøve, 4 timer med opsyn.

De studerende skal bruge computer med R til eksamen.

### Krav til indstilling til eksamen

Det er et krav for at deltage at to obligatoriske gruppeopgaver (op til tre personer) er godkendt og gyldigt.

### Hjælpemidler

Alle hjælpemidler tilladt

### Bedømmelsesform

7-trins skala

### Censurform

Ekstern censur

### Reeksamen

Samme som ordinær.

Det er et krav for at deltage i reeksamen at kursets to obligatoriske opgaver er godkendt og gyldige.

Hvis opgaverne ikke blev godkendt i det ordinære kursusforløb, kan de genafleveres i revideret form, så de er godkendt senest tre uger før første dag i reksamensperioden.

Hvis der er ti eller færre tilmeldte til reeksamen, vil reksamensformen blive ændret til 30 min. mundtlig eksamen uden forberedelse og uden hjælpemidler.

### Kriterier for bedømmelse

Den studerende skal på tilfredsstillende måde godtgøre at han/hun lever op til fagets målbeskrivelse.

## Kursusinformation

---

### Sprog

Dansk

### Kursuskode

NMAA09014U

### Point

7,5 ECTS

### Niveau

Bachelor

### Varighed

1 blok

### Placering

Blok 2 og Blok 3

**Skemagruppe**

B

**Kursuskapacitet**

Ingen begrænsning

**Kurset udbydes også til efter- og videreuddannelse**

**Studienævn**

Studienævn for Matematik og Datalogi

**Udbydende institut**

Institut for Matematiske Fag

**Udbydende fakultet**

Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet

**Kursusansvarlige**

Jonas Martin Peters ✉ (12-767b7a6d7f3a7c7180717e7f4c796d80743a77813a7077)

**Undervisere**

En anden person underviser in blok 3.

Gemt den 01-03-2021

# NMAA04024U Forsikring og jura (Forsik&Jura1)

Årgang 2021/2022

## Engelsk titel

Insurance and Law (Forsik&Jura1)

## Uddannelse

Bacheloruddannelsen i forsikringsmatematik

## Kursusindhold

Grundlæggende sandsynlighedsteori, herunder betingede fordelinger og middelværdier.

Grundlæggende renteteori.

Introduktion til forsikringsrisici, herunder dødelighed, skadefrekvens og skadestørrelse.

Introduktion til værdiansættelse af forsikringskontrakter, herunder Thieles differentiaalligning og beregning af momenter for sammensatte skadefordelinger.

Grundlæggende forsikringsret.

## Målbeskrivelser

Viden:

- Grundig forståelse af grundlæggende sandsynlighedsteori, herunder betingede fordelinger og middelværdier
- Grundig forståelse af dødelighedsrater og levetider
- Kendskab til sandsynlighedsfordelinger for skadefrekvens og skadestørrelser
- Basalt kendskab til penges tidsværdi og renter
- Basalt kendskab til værdiansættelsesprincipper for forsikringskontrakter
- Basalt kendskab til begreber inden for forsikringsret

Færdigheder:

- Beregne relevante sandsynlighedsteoretiske størrelser, herunder middelværdier, relateret til simple forsikringskontrakter
- Opskrive betalingsstrømme for forskellige simple forsikringskontrakter
- Bestemme (forventede) nutidsværdier for typiske livsforsikringskontrakter
- Værdiansætte simple skadesforsikringskontrakter via sammensatte skadefordelinger
- Redegøre for det lovgivningsmæssige miljø for forsikringsaftaler

Kompetencer:

- Oversætte tekstoplysninger omhandlende sandsynlighedsteoretiske eller forsikringsmatematiske koncepter til det relevante matematiske formelsprog

## Anbefalede faglige forudsætninger

LinAlg og SS eller tilsvarende.

## Undervisningsform

6 timers forelæsning og 4 timers øvelser per uge i 7 uger.

### Arbejdsbelastning

Kategori

Timer

Forelæsninger

42

Forberedelse (anslået)

133

Teoretiske øvelser

28

Eksamen

3

I alt

206

### Feedbackform

Skriftlig

Mundtlig

Individuel

Kollektiv

Løbende feedback i undervisningsforløbet

I forbindelse med den obligatoriske opgave: Skriftlig feedback og kollektiv mundtlig feedback.

Herudover løbende feedback af varierende art.

### Tilmelding

Selvbetjeningen på KUNet

Som meritstuderende - klik her!

Som enkeltfags-studerende (efter- og videreuddannelse) - klik her!

### Eksamen

Point

7,5 ECTS

Prøveform

Skriftlig prøve, 2 timer med opsyn.

Mundtlig prøve, 15 minutter

Skriftlig prøve i forsikringsmatematik efterfulgt af mundtlig prøve uden forberedelsestid i jura. Karakteren gives ud fra en helhedsvurdering, hvor den skriftlige prøve udgør to tredjedele og mundtlige prøve én tredjedel. Såfremt den skriftlige prøve vurderes til -3, kan eksaminanden ikke bestå kurset.

**Krav til indstilling til eksamen**

Det er et deltagelseskrav, at en obligatorisk opgave er godkendt og gyldig.

**Hjælpemidler**

Skriftlige hjælpemidler tilladt

Til den skriftlige prøve er alle skriftlige hjælpemidler tilladt. Den mundtlige prøve er uden hjælpemidler.

**Bedømmelsesform**

7-trins skala

**Censurform**

Ingen ekstern censur

Én intern bedømmer ved den skriftlige prøve.

Flere interne bedømmere ved den mundtlige prøve.

**Reeksamen**

Mundtlig reeksamen: 30 minutter uden forberedelse, uden hjælpemidler og med flere interne bedømmere.

Hvis den skriftlige prøve i forsikringsmatematik fra den ordinære eksamen er bestået, kan denne genbruges ved reeksamen. I så fald reduceres reeksamen fra 30 minutter til 15 minutter, og den mundtlige reeksamen dækker kun jura. I modsat fald dækker den mundtlige reeksamen både forsikringsmatematik og jura.

Det er et krav for deltagelse i reeksamen, at kursets obligatoriske opgave er godkendt og gyldig. Hvis opgaven ikke er blevet godkendt i det ordinære kursusforløb, kan opgaven (revideres og gen)afleveres til bedømmelse med mulighed for godkendelse senest tre uger før første dag i reksamensperioden.

**Kriterier for bedømmelse**

Den studerende skal på tilfredsstillende måde godtgøre at han/hun lever op til fagets målbeskrivelse.

## Kursusinformation

---

**Sprog**

Dansk

**Kursuskode**

NMAA04024U

**Point**

7,5 ECTS

**Niveau**

Bachelor

**Varighed**

1 blok

**Placering**

Blok 4

**Skemagruppe**

C

**Kursuskapacitet**

Ingen begrænsning

Kurset udbydes også til efter- og videreuddannelse

**Studienævn**

Studienævn for Matematik og Datalogi

**Udbydende institut**

Institut for Matematiske Fag

**Udbydende fakultet**

Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet



## Kursusansvarlige

Christian Furrer ✉ (6-6d7c79796c794774687b6f35727c356b72)

Gemt den 01-03-2021

# NMAK11022U Regression (Reg)

Volume 2021/2022

## Education

MSc Programme in Mathematics-Economics

MSc Programme in Statistics

## Content

- Multiple linear regression and least squares methods.
- Generalized linear models.
- Survival regression models.
- Nonlinear effects and basis expansions.
- Parametric, semiparametric and nonparametric likelihood methods.
- Aspects of practical regression analysis in R.

## Learning Outcome

Knowledge:

- Linear, generalized linear and survival regression models.
- Exponential dispersion models.
- Likelihood, quasi-likelihood, nonparametric likelihood and partial likelihood methods.
- R.

Skills: Ability to

- perform a mathematical analysis of likelihood functions in a regression modeling context.
- compute parameter estimates for a regression model.
- perform model diagnostics, statistical tests, model selection and model assessment for regression models.
- construct confidence intervals for a univariate parameter of interest in theory as well as in practice.
- use R to be able to work with the above points for practical data analysis.

Competences: Ability to

- construct regression models using combinations of linear predictors, basis expansions, link-functions and variance functions.
- interpret a regression model and predictions based on a regression model.
- evaluate if a regression model is adequate.

## Literature

The book: Regression with R, by Niels Richard Hansen

## Recommended Academic Qualifications

Mathematical Statistics or similar

Academic qualifications equivalent to a BSc degree is recommended.

## Teaching and learning methods

4 hours of lectures for 7 weeks.

4 hours of exercises for 7 weeks, of which 2 hours are for practical work.

## Workload

Category

Hours

Lectures

28

Preparation

98

Theory exercises

14

Project work

39

Exam

27

---

Total

---

206

## Feedback form

Oral

Collective

Continuous feedback during the course of the semester

Peer feedback (Students give each other feedback)

The mandatory group project will have mandatory feedback by other students in the course, then a corrected version will be given oral feedback by teachers. Quizz'es will be conducted and discussed at lectures, for the students to understand what they have to work with, evaluate their knowledge and test if they have understood the concepts correctly, as well as to help the teacher with the further organization of the course.

## Sign up

Self Service at KUnet

As an exchange, guest and credit student - [click here!](#)

Continuing Education - [click here!](#)

**Exam****Credit**

7,5 ECTS

**Type of assessment**

Written assignment, 27 hours

---

**Exam registration requirements**

To participate in the final written exam a compulsory practical group project must be approved during the course. If it is not approved the first time it can be handed in a second time.

**Aid**

All aids allowed

**Marking scale**

7-point grading scale

**Censorship form**

No external censorship

One internal examiner.

**Re-exam**

The same as the ordinary exam. If ten or fewer students have signed up for re-exam, the type of assessment will be changed to 25 min. oral exam with 50 min. preparation time and several internal examiners. All aids allowed during preparation time, but only computer allowed during the examination.

If the compulsory practical group project was not approved during the course it must be handed in and approved no later than three weeks before the beginning of the reexamination week.

**Criteria for exam assesment**

The student must in a satisfactory way demonstrate that he/she has mastered the learning outcome of the course.

## Course information

---

**Language**

English

**Course code**

NMAK11022U

**Credit**

7,5 ECTS

**Level**

Full Degree Master

**Duration**

1 block

**Placement**

Block 1

**Schedule**

C

**Course capacity**

No limit

Course is also available as continuing and professional education

**Study board**

Study Board of Mathematics and Computer Science

**Contracting department**

Department of Mathematical Sciences

**Contracting faculty**

Faculty of Science

**Course Coordinators**

Susanne Ditlevsen ✉ (7-797b796774746b4673677a6e34717b346a71)

Saved on the 01-03-2021

# NNDB12002U Videnskabsteori for matematiske fag (VtMat)

Årgang 2021/2022

## Engelsk titel

Theory of the Mathematical Sciences (VtMat)

## Uddannelse

Bacheloruddannelsen i datalogi

Bacheloruddannelsen i forsikringsmatematik

Bacheloruddannelsen i matematik

Bacheloruddannelsen i matematik-økonomi

Bacheloruddannelsen i fysik

## Kursusindhold

Kurset består af tre forskellige hovedelementer:

### Matematikkens videnskabsteori og filosofi (ca 65%)

Vi vil undersøge og diskutere matematikkens særlige karakter i forhold til de øvrige videnskaber. Herunder vil vi undersøge og diskutere de matematiske objekters værensmæssige (=ontologiske) status, den erkendelsesmæssige status af matematisk viden - specielt om det er muligt at give matematikken et sikkert grundlag -, og vi vil se nærmere på den rolle, det matematiske bevis spiller i matematikken. Desuden vil vi diskutere den indflydelse, den øgede brug af computere har haft og vil have både på matematikkens praksis og på matematisk videns erkendelsesmæssige status. Endelig vil vi diskutere matematikkens samspil med de øvrige videnskaber og specielt undersøge, hvordan matematik bringes i brug i naturbeskrivelsen fx ved hjælp af matematiske modeller.

### Generel videnskabsteori (ca 15%)

Vi vil primært undersøge og analysere de metoder, naturvidenskaben benytter til at generere ny viden. Vi vil diskutere den erkendelsesmæssige status af den naturvidenskabelige viden og desuden diskutere både hvordan naturvidenskabelig viden kan påvirke ydre samfundsforhold og hvordan ydre samfundsforhold kan påvirke skabelsen af naturvidenskabelig viden (hører også under 'Videnskabsetik og -politik').

### Videnskabsetik og -politik (ca 20%)

Vi vil introducere grundlæggende etiske teorier og diskutere forskerens etiske ansvar, både i forhold til det omgivende samfund og i forhold til det videnskabelige samfund. Med andre ord vil vi undersøge, hvad det vil sige at bedrive videnskab på en moralsk forsvarlig og forskningsmæssig redelig vis.

## Målbeskrivelser

### Kompetencer

Ved kursets afslutning forventes den studerende at kunne:

- Reflektere kritisk over matematikkens metoder og over matematikkens særlige natur og erkendelsesmæssige status.
- Udvide faglig selvforståelse og se de matematiske fag i forhold til tilgrænsende fagfelter/discipliner.

- Diskutere forskellige opfattelser af hvad videnskab er gennem hele spektret fra grundforskning over anvendelsesorienteret og strategisk forskning til innovation.
- Analysere, diskutere og forholde sig kritisk reflekteret til matematikkens rolle i samfundet.
- Analysere, diskutere og forholde sig kritisk reflekteret til etiske og videnskabsteoretiske problemer i relation til matematikkens praksis og brugen af matematik.

## Færdigheder

Ved kursets afslutning forventes den studerende at kunne:

- Identificere etiske og samfundsmæssige problemstillinger i relation til de matematiske fag.
- Identificere metodologiske og erkendelsesteoretiske problemer i relation til de matematiske fag.
- Identificere overtrædelser af god videnskabelig praksis i relation til de matematiske fag.
- Udarbejde et skriftligt akademisk produkt. Herunder skal den studerende kunne henvise korrekt til anvendt litteratur og på egen hånd udvælge relevant pensum.

## Viden

Ved kursets afslutning forventes den studerende at kunne:

- Beskrive udvalgte etiske teorier af relevans for kritisk refleksion over matematikken, herunder nytteetik og pligtetik.
- Beskrive udvalgte, centrale videnskabsteoretiske begreber og problemer af relevans for kritisk refleksion over de matematiske fag og tilgrænsende vidensområder, herunder videnskabelig metode, videnskabelig usikkerhed, falsifikationisme, paradigme, matematisk modellering, matematisk bevis, ontologisk realisme og grundlagskrisen.
- Beskrive de matematiske fags samfundsmæssige rolle og betydning samt træk af matematikkens historiske/institutionelle baggrund.
- Beskrive videnskabelige processer i de matematiske fag gennem hele spektret fra grundforskning over anvendelsesorienteret og strategisk forskning til innovation.
- Beskrive normer for god videnskabelig praksis både generelt og i forhold til de matematiske fag.

## Undervisningsmateriale

Undervisningsmaterialet vil bestå af en grundbog samt et kompendium bestående af en række artikler og mindre boguddrag. Begge vil kunne købes i bogladen.

## Anbefalede faglige forudsætninger

1 års studier på bacheloruddannelsen i matematik eller tilsvarende

## Undervisningsform

I kurset benyttes følgende undervisningsformer:

- Forelæsninger
- Øvelsestimer i mindre hold
- Arbejde i grupper uden supervision.

Derudover forventes den studerende at benytte en væsentlig del af sin tid på selvstændig forberedelse, specielt for at tilegne sig kursets pensum.

## Arbejdsbelastning

Kategori

	Timer
Forelæsninger	
	26
Forberedelse (anslået)	
	111
Praktiske øvelser	
	21
Projektarbejde	
	40
Eksamen	
	8
<hr/>	
I alt	
<hr/>	
	206

### Feedbackform

Skriftlig

Mundtlig

Individuel

Kollektiv

De studerende får mundtligt feedback på det mundtlige gruppeoplæg og skriftlig feedback på de to individuelle, skriftlige afleveringsopgaver.

### Tilmelding

Selvbetjeningen på KUnet

Som meritstuderende - klik her!

Som enkeltfags-studerende (efter- og videreuddannelse) - klik her!

### Eksamen

#### Point

7,5 ECTS

#### Prøveform

Skriftlig prøve, 60 minutter med opsyn.

Skriftlig aflevering, 24 timer

Skriftlig multiple-choice prøve (60 min.) og 1-døgns (24 timer) take-home skriftlig, bunden opgave. Den bundne skriftlige opgave skal være maksimalt 4 normalsider (à 2400 tegn incl. mellemrum) lang. Opgaver, der overskrider den tilladte længde, vil ikke blive taget til bedømmelse.

Karakteren fastsættes ved en helhedsvurdering af multiple-choice og take-home opgaven.

#### Krav til indstilling til eksamen

For at blive indstillet til eksamen er det et krav, at man med sin gruppe har afholdt og bestået et mundtligt oplæg ved øvelsestimerne, og at man individuelt har fået godkendt de to stillede afleveringsopgaver

#### Hjælpemidler

Kun visse hjælpemidler tilladt



Multiple-choice: Ingen hjælpemidler tilladt;  
Take-home: Alle hjælpemidler tilladt.

### **Bedømmelsesform**

7-trins skala

### **Censurform**

Ekstern censur

### **Reeksamen**

Samme som ordinær eksamen.

Hvis indstillingskravet om godkendelse af to stillede afleveringsopgaver ikke er opfyldt skal opgaverne revideres og genafleveres.

Hvis indstillingskravet om beståelse af mundtligt oplæg ikke er opfyldt skal der afleveres en ekstra opgave i et emne defineret af den kursusansvarlige.

Opgaverne skal være afleveret senest 4 uger før reeksamen og godkendt senest 3 uger før reeksamen

### **Kriterier for bedømmelse**

Se målbeskrivelsen

## **Kursusinformation**

---

### **Sprog**

Dansk

### **Kursuskode**

NNDB12002U

### **Point**

7,5 ECTS

### **Niveau**

Bachelor

### **Varighed**

1 blok

### **Placering**

Blok 3

### **Skemagruppe**

B

### **Kursuskapacitet**

Ingen begrænsning

Kurset udbydes også til efter- og videreuddannelse

### **Studienævn**

Studienævn for Matematik og Datalogi

### **Udbydende institut**

Institut for Naturfagenes Didaktik

### **Udbydende fakultet**

Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet

### **Kursusansvarlige**

Mikkel Willum Johansen ✉ (3-7c86794f787d733d7a843d737a)

Gemt den 01-03-2021