**Emne 1:** *Lineær Algebra I*

* Ligningssystemer
* Gaussisk elimination
* Invers matrix
* Lineær (u)afhængighed
* Rangen af en matrix
* Sammenhæng rang/lineære ligningssystemer

Ambitiøst:

* Hver lineær funktion kan sidestilles med en matrix (bevis slides 17/18 i SlidesChap1\_online\_01)
* Sammenhæng vektorrum/lineær span/løsningsmængder for ligningssystemer/basisvektorer
* Eksempel på løsning af ligningssystemer med komplekse tal (som bruges f.eks. for at finde egenvektorerne i (A-\lambda I) v = 0 senere)

Slides, bog kapitel 1

**Emne 2:** *Lineær Algebra II*

* Skalarprodukt
* Determinant

Ambitiøst:

* Bevis Cauchy-Schwarz/Trekantsulighed
* Geometrisk fortolkning af determinanten af en 2x2 matrix

Slides, bog kapitel 1

**Emne 3:** *Lineær Algebra III*

* Egenværdier og egenvektorer
* Symmetriske bilineære former

Ambitiøst:

* Egenvektorer for forskellige egenværdier er lineært uafhængige (bevis)
* Komplekse egenværdier med eksempel
* Egenvektorer til forskellige egenværdier af en symmetrisk matrix er ortogonale (bevis)
* Egenværdierne af en symmetrisk matrix er reelle (bevis)
* Gentagne egenværdier / ikke-diagonaliserbare matricer med eksempel

Slides, bog kapitel 1

**Emne 4:** *Analyse I*

* Gradienter, retningsafledede
* Differentiabilitet
* Kædereglen

Ambitiøst

* Bevisidé til kædereglen
* Eksempel som i Opgavesæt 4 opgave 2

Bog afsnit 2.1, 2.9

**Emne 5:** *Analyse II*

* Taylorformlen
* Implicit givne funktioner

Ambitiøst:

* Bevis på Taylorformlen for funktioner af en variabel (med elementer fra Kapitel 4)
* Udledning af Taylorformlen for funktioner af flere variable med eksempel
* Taylorapproksimation af differentialligningssystemet i Ramsey modellen
* Bevis teorem om implicit givne funktioner

Bog afsnit 2.6, 2.7

**Emne 6:** *Analyse III*

* Konkave og konvekse funktioner
* Kvasikonkave og kvasikonvekse funktioner

Ambitiøst:

* Bevis på at hvis f konkav, så er Hess f negativt definit
* Teorem 2.4.1: før beviset fra bogen og sammenlign med beviset fra slides
* Bevis Teorem 2.5.1
* Eksempel på en funktion der er konkav eller kvasikonkav afhængig af parameter, med gennemgang af niveaumængderne og deres geometriske form i afhængighed af parametrene

Bog afsnit 2.2-2.5

**Emne 7:** *Statisk Optimering*

* Globale og lokale ekstrema
* Envelope teorem
* Optimering under bibetingelser givet ved ligheder
* Optimering under bibetingelser givet ved uligheder

Ambitiøst:

* Profitmaksimering under Cobb-Douglas
* Motivation og bevis envelope teorem
* Motivation og bevis Lagrange multiplikator teorem 3.3.1
* Eksempel på optimering under bibetingelser givet ved ligheder
* Eksempel på optimering under bibetingelser givet ved uligheder
* Bevis Teorem 3.2.1
* Bevis Teorem 3.2.2

Bog kapitel 3 afsnit 3.1-3.3, 3.5-3.6

**Emne 8:** *Integration*

* Planintegral
* Leibnizformel for integraler af funktioner af en variabel
* Integral på mængder begrænset ved funktioner
* Riemann integral
* Substitution for integraler af funktioner af flere variable

Ambitiøst:

* Bevis Teorem 4.2.1
* Substitution med eksempel

Bog Kapitel 4 afsnit 4.1, 4.2, 4.4-4.7

**Emne 9:** *Sædvanlige første-ordens differentialligninger*

* Separable differentialligninger
* Lineære første-ordens differentialligninger
* Substitution (Bernoulli ligningen)
* Kvalitativ stabilitetsanalyse

Ambitiøst:

* Gennemgang af de tre tilfælde for lineære ligninger med konstante koefficienter med udledningen af den integrerende faktor og eksempler
* Udledning af løsning på Bernoulli ligningen med eksempel

Bog kapitel 5, afsnit 5.1-5.4, 5.6-5.7

**Emne 10:** *Sædvanlige anden-ordens differentialligninger og systemer i planet*

* Lineære homogene ligninger med konstante koefficienter
* Lineære inhomogene ligninger
* Ligningssystemer i planet
* Ligevægtspunkter
* Faseplananalyse

Ambitiøst:

* Gennemgang af de tre tilfælde for den karakteristiske ligning for lineære homogene ligninger med konstante koefficienter (inkl. komplekse rødder) med eksempler
* Eksempel på inhomogen ligning med polynomium på den højre side og sammenligning af koefficienter
* Sammenhæng systemer i planet med anden-ordens lineære ligninger med konstante koefficienter
* Sammenhæng systemer i planet med egenværdiproblemet
* Gennemgang af et eksempel på et system med ikke-nul ligevægtspunkt og løsning af det tilsvarende homogene system i afvigelser fra ligevægtspunktet

Bog kapitel 6, afsnit 6.1-6.7

**Emne 11:** *Kontrolteori I*

* Regularitetsbetingelser
* Standardproblemet
* Maksimumsprincippet

Ambitiøst:

* Eksempel på diskontinuert kontrolfunktion
* Bevisidé til maksimumsprincippet
* Gennemgang af et eksempel med diskussion af Hamilton-funktionen, nødvendige betingelser, transversalitetsbetingelser, sammenhæng med systemer af differentialligninger i planet

Bog kapitel 9 afsnit 9.1-9.4

**Emne 12**: *Kontrolteori II*

* Skyggepriser og den adjungerede funktion
* Mangasarian / Arrow tilstrækkelige betingelser
* Problemer i nutidsværdi
* Uendelig periode

Ambitiøst

* Gennemgang af et eksempel hvor Mangasarian ikke holder men Arrows tilstrækkelige betingelse gælder
* Gennemgang af et eksempel løst ved standard maksimumsprincip og ved nutidsværdiversionen med diskussion af forskellene
* Gennemgang af et eksempel på uendelig periode med diskussion af transversalitetsbetingelserne

Bog kapitel 9 afsnit 9.6, 9.7, 9.9, 9.11

**Emne 13**: *Differensligninger*

* Første-ordens ligninger
* Økonomiske anvendelser
* Anden-ordens ligninger
* Lineære systemer

Ambitiøst:

* Gennemgang af de tre tilfælde af den karakteristiske ligning med eksempler
* Gennemgang af en inhomogen ligning med polynomium på den højre side og sammenligning af koefficienterne
* Gennemgang af et eksempel på et system med diskussion af sammenhæng med egenværdiproblemet og diskussion af stabilitet

Bog kapitel 11 afsnit 11.1-11.4, 11.6

**Emne 14**: *Optimering i diskret tid*

* Fundamentalligningerne
* Euler-ligning
* Ubegrænset periode
* Maksimumsprincip

Ambitiøst:

* Gennemgang af et eksempel med diskussion af løsningsmetoden

Bog kapitel 12 afsnit 12.1-12.4